

考虑谈判能力的旅游O2O供应链定价与服务策略

易文桃¹, 谭春桥^{2†}, 陈晓红¹, 崔春生³

(1. 中南大学 商学院, 长沙 410083; 2. 南京审计大学 商学院, 南京 211815;
3. 北京物资学院 信息学院, 北京 101149)

摘要: 考虑在线旅行社(OTA)和旅游运营商(TO)通过佣金模式合作共创的旅游O2O供应链,研究两种佣金谈判模式下OTA和TO的最优定价与服务策略:FU模式,OTA与TO的佣金谈判基准为线下销售价格,且线下销售价格是TO的私有信息;N模式,OTA与TO的佣金谈判基准为线上销售价格,且线上销售价格是公共信息.分析线上渠道市场份额和谈判能力的影响,探讨TO和OTA的佣金谈判模式选择问题.结果表明:在N模式下线上渠道市场份额越高越有利于OTA,在FU模式下过高或过低的线上渠道市场份额不利于OTA.而且,过强或过弱的谈判能力不利于OTA,但过高或过低的线上渠道市场份额或越强的TO谈判能力都对TO和整个旅游O2O供应链有利.对OTA、TO和整个旅游O2O供应链而言,N模式是较优选择.

关键词: 旅游O2O供应链; 佣金; 谈判; 谈判能力; 定价; 服务

中图分类号: C934 文献标志码: A

DOI: 10.13195/j.kzyjc.2019.0209

引用格式: 易文桃,谭春桥,陈晓红,等.考虑谈判能力的旅游O2O供应链定价与服务策略[J].控制与决策,2020,35(11):2626-2636.

Pricing and service decisions in tourism O2O supply chain under bargaining power

YI Wen-tao¹, TAN Chun-qiao^{2†}, CHEN Xiao-hong¹, CUI Chun-sheng³

(1. School of Business, Central South University, Changsha 410083, China; 2. School of Business, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China; 3. School of Information, Beijing Wuzi University, Beijing 101149, China)

Abstract: A tourism O2O supply chain where an online travel agency (OTA) collaborates with a tour operator (TO) under commission mode is considered in this paper. The optimal pricing and service decisions for the OTA and the TO are studied based on two different commission bargaining modes: The FU mode, where the offline sale price is adopted as the benchmark in commission negotiation and is the private information of the TO, and the N mode, where the online sale price is adopted as the benchmark in commission negotiation and is common knowledge. The influence of the ratio of online demand and the bargaining power on the optimal decisions and expected profits is analyzed by numerical examples. Finally, we explore how to choose a proper commission bargaining mode. The results show that in the N mode, a higher ratio of online demand may be more beneficial to the OTA. But, in the FU mode, a higher or a lower ratio of online demand may hurt the OTA. Moreover, a stronger or a weaker bargaining power may hurt the OTA. However, a higher or a lower ratio of online demand or a stronger bargaining power of the TO may be better for the TO and the whole tourism O2O supply chain. In addition, the N mode is more appropriate for the TO, the OTA, as well as the whole tourism O2O supply chain.

Keywords: tourism O2O supply chain; commission; bargain; bargaining power; pricing; service

0 引言

在线旅行社(OTA)作为旅游线上销售渠道的一种,不仅受到广大旅客的青睐^[1-2],而且给旅游运营商(TO)带来了大量潜在客源^[3-4].近年来,OTA的发展壮大使其在TO分销系统中发挥着越来越重要的作

用^[5].许多TO(如众信)等除经营自身的线下渠道外,还寻求与OTA的合作以开展线上渠道^[6].例如,锦江集团与驴妈妈、众信与悠哉网等.这类线下与线上合作且资源优势互补的旅游供应链被称为旅游O2O供应链,即TO投入门店、旅游线路和线下市场等资

收稿日期: 2019-02-27; 修回日期: 2019-09-24.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71671188,71971218); 北京市智能物流系统协同创新中心开放课题项目(BILSCIC-2019KF-01); 中南大学博士生自主探索创新项目(2017zzts048).

†通讯作者. E-mail: chunqiaot@sina.com.

源,既通过线下渠道向旅客销售旅游服务,又为旅客实现旅游服务的线下体验和消费;OTA则投入线上市场的销售经验、网络管理技术和营销知识等资源,通过线上渠道向旅客售卖多种形式的旅游服务,包括酒店、机票、门票等的预定和购买等^[7-8]。

价格和服务是影响旅客购买决策的重要因素^[9]。Kimes等^[10]认为价格是TO与OTA建立和加强合作关系的重要手段。Sohail等^[11]也指出价格是影响消费者旅游服务质量感知的重要因素,也是旅游业的竞争优势。Roper等^[12]通过调查研究分析了一家OTA上来自西班牙群岛的572家酒店与若干个旅游公寓的定价问题,发现服务质量越高价格上涨也越快。因此,价格和质量是影响旅游O2O供应链成员收益的关键因素,研究旅游O2O供应链的定价与服务策略问题具有非常重要的现实意义。

目前,有关旅游O2O供应链策略问题的研究主要集中于定价方面。Roma等^[13]通过调查研究分析了在线旅游市场的价格差异问题。Yang等^[14]探讨了Hotel Tonight app与OTA的渠道定价机制问题,发现价格折扣与可变的服务成本有关。也有一些学者通过博弈方法探讨旅游O2O供应链的定价问题。Ling等^[1]基于Stackelberg博弈研究了酒店与第三方网站平台采用批发模式时的最优定价策略,发现双方合作是双赢的。Ling等^[15]针对酒店的长期住客构建了最优价格模型,提出酒店可以通过提供更好的服务来获取更多的收益。Wang等^[16]研究了酒店与提供逆向拍卖服务的OTA合作时的最优定价策略。Ling等^[7]探讨了酒店与OTA合作时的最优定价策略,发现入住率低的酒店更愿意与OTA合作。然而,上述文献均未考虑旅游服务水平对市场的影响,且都是基于批发模式下的定价策略研究。

现今OTA与TO主要采取佣金模式(commission mode)合作^[17],著名的在线旅行社Expedia与Choice国际酒店集团的合作便采用该模式^[18]。在佣金模式下,TO需预留一定数量的旅游服务在OTA上售卖,而OTA则向TO收取一定的销售佣金(即OTA每售出一单位的旅游服务所获得的提成)。并且,众多OTA的利润来源也是依靠收取合作成员支付的佣金^[19-20]。Toh等^[2]指出,酒店,尤其是一些小型酒店,支付给OTA的佣金高达15%~30%。目前,基于佣金模式合作的OTA也成为TO的主要分销渠道^[20-22]。

虽然一些大型OTA(如驴妈妈等)在旅游O2O供应链中占据强势地位,但一些TO(如众信等)迅速崛起,在全国各地开设门店,整合线下资源,提高旅游服

务水平。随着旅游行业市场集中度的不断提高和一些TO不断联盟崛起,OTA与TO之间的关系也发生了变化,即他们在旅游O2O供应链中均拥有了各自的市场势力。例如2015年,华天、开元等6家酒店集团宣布成立酒店联盟体以对抗携程的垄断。因此,旅游O2O供应链中佣金已无法由OTA单独控制,而是基于OTA与TO之间双方谈判能力对比下的博弈结果。如何协商制定佣金并探讨佣金模式下的定价与服务策略成为TO与OTA亟待解决的重要问题之一。

近年来,一些学者基于佣金模式对旅游O2O供应链策略问题展开了研究。Guo等^[23]针对由一个酒店和一个OTA组成的在线旅游供应链,分析了酒店的最优佣金策略和OTA的最优努力水平与返现策略。Ling等^[24]研究了酒店与OTA合作时的客房可用性管理方法,发现酒店可通过向OTA宣布客房的可用性来降低高额佣金费、提高自身收益。叶飞等^[19]通过构建基于佣金模式的数学模型研究了酒店与OTA合作时的能力超订量和在线房间预留量的决策问题,探讨了佣金率对酒店决策的影响。曾小燕等^[18]分析了酒店与OTA在“批发+佣金”合作模式下的客房预留量和采购量决策问题。上述文献或者只探讨了酒店的佣金策略问题,或者将佣金作为一个参数进行考虑,忽视了大型OTA对佣金所具有的决策权,也未考虑到TO的旅游服务水平的影响。Long等^[25]在旅游O2O供应链的定价策略问题中考虑了TO的旅游服务水平,但并不是将其作为决策变量进行研究,同时也未考虑OTA和TO对佣金所具有的谈判能力,更没有涉及旅游O2O供应链中的佣金谈判策略问题。

鉴于此,本文针对由一家OTA和一家TO通过佣金模式合作共创的旅游O2O供应链,考虑成员的谈判能力,分别构建两种佣金谈判模式下旅游O2O供应链定价与服务策略模型:FU模式,其中OTA与TO的佣金谈判基准为线下销售价格,且线下销售价格是TO的私有信息;N模式,其中OTA与TO的佣金谈判基准为线上销售价格,且线上销售价格是公共信息。求解最优定价与服务策略并分析其性质,运用数值算例分析线上渠道市场份额和谈判能力对最优策略和期望利润的影响,再通过比较分析探讨TO和OTA的佣金谈判模式选择,从而为OTA与TO提供决策参考。

1 问题描述与模型假设

考虑一家OTA与一家TO合作共创的旅游O2O供应链,其中TO与OTA联合销售同一种旅游服务,如图1所示。在旅游O2O供应链中,包含两种销售渠

道,一是TO的线下渠道;二是TO通过OTA将旅游服务销售给旅客,即线上渠道。OTA只负责线上渠道的旅游服务售卖,而TO除了要负责线下渠道的旅游服务销售外,还需为线上和线下渠道的旅客提供旅游服务。因此,旅游服务的线上销售价格、线下销售价格以及服务水平均由TO决定。同时,OTA与TO采用佣金模式合作,并通过双方谈判确定佣金。

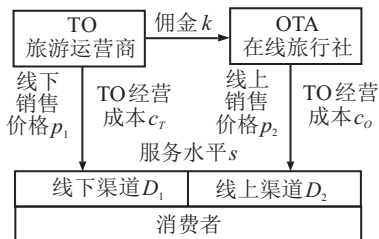


图1 佣金谈判模式下的旅游O2O供应链结构示意图

本文假设旅游服务的市场需求函数是关于线下销售价格 p_1 、线上销售价格 p_2 以及服务水平 s 的线性函数,且线上和线下两种渠道的市场需求都为确定性需求^[25]。那么,线下渠道市场需求 D_1 和线上渠道市场需求 D_2 ^[25]分别为

$$\begin{aligned} D_1 &= (1-u)a - bp_1 + \beta p_2 + es, \\ D_2 &= ua - bp_2 + \beta p_1 + fs. \end{aligned}$$

其中: a 为旅游服务的最大潜在市场需求; $u(0 < u < 1)$ 为线上渠道市场份额, $1-u$ 为线下渠道市场份额; b 为需求价格弹性系数, β 为旅游服务在不同销售渠道的交叉价格弹性系数,且 $b > \beta > 0$; e 为旅游服务水平对线下渠道市场需求的影响程度, f 为旅游服务对线上渠道市场需求的影响程度,且 $b > e > f > 0$ 。

设 c_T 、 c_O 分别为TO经营线下渠道与OTA经营线上渠道的单位成本费用, k 为OTA每售出一单位旅游服务向TO收取的佣金费, $c_O \leq k \leq p_2$ 。TO为线上和线下渠道提供的旅游服务水平越高,支付的旅游服务成本也越高^[26],因此设TO的旅游服务成本为 $C(s) = \varepsilon s^2/2$,其中 ε 为TO的旅游服务成本系数。

为保证旅游服务的销售价格与每单位服务成本呈正相关的关系,本文假设 $2b\varepsilon > e^2$ 且 $2b\varepsilon > f^2$ 。

根据以上假设,可得TO的利润函数 π_T 和OTA的利润函数 π_O 分别为

$$\begin{aligned} \pi_T &= (p_1 - c_T)D_1 + (p_2 - k)D_2 - C(s), \\ \pi_O &= (k - c_O)D_2. \end{aligned}$$

那么,旅游O2O供应链的整体利润函数为

$$\pi = (p_1 - c_T)D_1 + (p_2 - c_O)D_2 - C(s).$$

2 模型构建与分析

在旅游O2O供应链环境下,TO与OTA的佣金谈判存在两种谈判基准:1)以线下销售价格为谈判基

准;2)以线上销售价格为谈判基准。目前,OTA主要为TO提供两种服务:宣传推广(旅游相关信息搜索与咨询等)和销售(旅游预订)。当提供销售服务时,双方采用以线上销售价格为谈判基准的佣金模式;当提供宣传推广服务时,双方采用以线下销售价格为谈判基准的佣金模式。以线上销售价格为基准收取一定比例的佣金是OTA与TO最常采用且易操作的手段。叶飞等^[19]指出,携程以线上销售价格为基准并按照一定佣金率向其会员酒店收取佣金。也有一些OTA以线下销售价格的一定比例向TO收取佣金,如铂涛集团与艺龙^[26]。

然而,对于OTA而言,线下销售价格是不可观测的(一是OTA不能确定产生实际需求的线下销售价格,二是OTA在与TO签订合同时不将线下销售价格写入合同中,这在许多研究中都是潜在的假设^[27]),而线上销售价格是可观测的(线上销售价格必须要发布在OTA网站),因此本文针对这两种情形分别构建旅游O2O供应链定价与服务策略模型。佣金谈判过程如下^[27]:在第1阶段,OTA与TO之间就佣金达成初步协议,确定佣金谈判模式;在第2阶段,TO制定线下销售价格 p_1 、线上销售价格 p_2 和服务水平 s ,从而使旅游服务市场需求得以实现;在第3阶段,OTA与TO再谈判最终确定佣金。

下面分别针对以线下销售价格为谈判基准且不可观测(FU)和以线上销售价格为谈判基准(N)的两种佣金谈判模式下旅游O2O供应链的定价与服务策略问题进行建模分析。

2.1 FU佣金谈判模式(简称FU模式)

在FU模式下,OTA与TO通过谈判确定佣金,谈判基准为线下销售价格,并且线下销售价格是TO的私有信息,对OTA而言是不可观测的。本文并不考虑OTA自身知道观察得到线上销售价格却观察不到线下销售价格的行为对OTA佣金模式选择的影响。一方面,将这类行为纳入到模型中会使模型变得很复杂;另一方面,这类行为对OTA佣金谈判模式选择的影响并不大,也不会造成结果的巨大偏差^[27]。

下面针对FU模式构建旅游O2O供应链定价与服务策略模型,研究其最优策略,分析线上渠道市场份额和谈判能力对最优策略的影响。

在第3阶段,可得到基于TO谈判能力的佣金结构为 $k = (1 - \lambda)p_1$,其中 $\lambda \in (0, 1)$ 为TO与OTA之间谈判能力的对比, λ 越大表示TO的谈判能力越强。

在第2阶段,TO决定线下销售价格 p_1 、线上销售价格 p_2 和服务水平 s 。因OTA无法观测到线下销售

价格, 可通过下式求解 TO 的最优策略:

$$\max_{p_1, p_2, s} \pi_T = (p_1 - c_T)[(1-u)a - bp_1 + \beta p_2 + es] + (p_2 - k)(ua - bp_2 + \beta p_1 + fs) - \varepsilon s^2/2.$$

命题 1 FU 模式下, 给定佣金 k , TO 的最优线下销售价格、线上销售价格和服务水平分别为

$$p_1^{FU}(k) = \frac{(2b\varepsilon - f^2)[(1-u)a + bc_T]}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{(2\beta\varepsilon + ef)(ua - \beta c_T)}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} - \frac{(be + \beta f)(2ec_T + fk)}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef},$$

$$p_2^{FU}(k) = \frac{(2\beta\varepsilon + ef)[(1-u)a - \beta k]}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{(2b\varepsilon - e^2)(ua + bk)}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} - \frac{(bf + \beta e)(ec_T + 2fk)}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef},$$

$$s^{FU}(k) = \frac{(be + \beta f)(1-u)a + (bf + \beta e)ua}{2(b^2 - \beta^2)\varepsilon - b(e^2 + f^2) - 2\beta ef} - \frac{(b^2 - \beta^2)(ec_T + fk)}{2(b^2 - \beta^2)\varepsilon - b(e^2 + f^2) - 2\beta ef}.$$

证明 对 FU 模式下 TO 的利润函数 π_T 求关于 p_1, p_2 和 s 的二阶偏导数, 可得到 Hessian 矩阵为

$$H = \begin{bmatrix} \frac{d^2\pi_T}{dp_1^2} & \frac{d^2\pi_T}{dp_1 dp_2} & \frac{d^2\pi_T}{dp_1 ds} \\ \frac{d^2\pi_T}{dp_1 dp_2} & \frac{d^2\pi_T}{dp_2^2} & \frac{d^2\pi_T}{dp_2 ds} \\ \frac{d^2\pi_T}{dp_1 ds} & \frac{d^2\pi_T}{dp_2 ds} & \frac{d^2\pi_T}{ds^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2b & 2\beta & e \\ 2\beta & -2b & f \\ e & f & -\varepsilon \end{bmatrix}.$$

因为

$$d^2\pi_T/dp_1^2 = -2b < 0,$$

$$\begin{vmatrix} d^2\pi_T/dp_1^2 & d^2\pi_T/dp_1 dp_2 \\ d^2\pi_T/dp_1 dp_2 & d^2\pi_T/dp_2^2 \end{vmatrix} = 4(b^2 - \beta^2) > 0,$$

$$\begin{vmatrix} d^2\pi_T/dp_1^2 & d^2\pi_T/dp_1 dp_2 & d^2\pi_T/dp_1 ds \\ d^2\pi_T/dp_1 dp_2 & d^2\pi_T/dp_2^2 & d^2\pi_T/dp_2 ds \\ d^2\pi_T/dp_1 ds & d^2\pi_T/dp_2 ds & d^2\pi_T/ds^2 \end{vmatrix} =$$

$$-4(b^2 + \beta^2)\varepsilon + 2b(e^2 + f^2) + 4\beta ef < 0,$$

所以 π_T 是关于 p_1, p_2 和 s 的严格联合凹函数, 即在给定任意 k 的情形下存在最优的 p_1, p_2 和 s .

对 π_T 求关于 p_1, p_2 和 s 的一阶导, 令其等于 0, 并进行联合求解, 可得 $p_1^{FU}(k), p_2^{FU}(k), s^{FU}(k)$. \square

命题 1 表明, 在 FU 模式下最优的线下销售价格、线上销售价格和服务水平均与佣金有关, 且最优的线下销售价格和服务水平是佣金的减函数, 而最优的线上销售价格是佣金的增函数. 随着佣金的增加, TO 会提高线上销售价格, 维持线上渠道利润. 而线上销

售价格的提高会使一部分旅客从线上转移至线下, 因此 TO 降低线下销售价格以吸引更多旅客选择线下渠道. 同时, TO 也会降低服务水平, 减少服务成本, 即佣金越高旅客享受到质量越低的旅游服务.

命题 2 FU 模式下, 最优的线下销售价格 p_1^{FU} 、线上销售价格 p_2^{FU} 、服务水平 s^{FU} 和佣金 k^{FU} 分别为

$$p_1^{FU} = \frac{(2b\varepsilon - f^2)[(1-u)a + bc_T]}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{(2\beta\varepsilon + ef)(ua - \beta c_T) - 2(be + \beta f)ec_T}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef},$$

$$p_2^{FU} = \frac{[2\beta\varepsilon + ef + (1-\lambda)(b\varepsilon - f^2)](1-u)a}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{[2b\varepsilon - e^2 - (1-\lambda)(\beta\varepsilon - ef)]ua}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{[(1-\lambda)(b^2\varepsilon - \beta^2\varepsilon - be^2 - bf^2 - 2\beta ef) - e(bf + \beta e)]c_T}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef},$$

$$s^{FU} = \frac{[2be + 2\beta f - (1-\lambda)bf](1-u)a}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{[2bf + 2\beta e - (1-\lambda)\beta f]ua - (b^2 - \beta^2)(2e + f - \lambda f)c_T}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef},$$

$$k^{FU} = (1-\lambda) \times \left(\frac{(2b\varepsilon - f^2)[(1-u)a + bc_T]}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{(2\beta\varepsilon + ef)(ua - \beta c_T) - 2(be + \beta f)ec_T}{(1-\lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} \right).$$

证明 在第 1 阶段中, OTA 与 TO 通过谈判决定佣金. 由于 OTA 无法观察到线下渠道中 TO 实际选择的销售价格, 并且佣金又是谈判过程的结果, 与 TO 实际的线下销售价格选择无关^[27]. 在求解最优线下销售价格时, 协调的线下销售价格并不是该模型的均衡解(即传统求解方法: 直接将佣金的表达式代入 TO 的利润函数求最大值), 而双方同步决策所得到的均衡解才是^[27]. 联合求解以下两个公式可得最优的线下销售价格 p_1^{FU} 和佣金 k^{FU} :

$$\begin{cases} p_1 = \frac{(2b\varepsilon - f^2)a - [2(b - \beta)\varepsilon - f(e + f)]ua}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef} + \frac{[2(b^2 - \beta^2)\varepsilon - b(2e^2 + f^2) - 3\beta ef]c_T - (be + \beta f)fk}{4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef}, \\ k = (1-\lambda)p_1. \end{cases}$$

将最优的佣金 k^{FU} 代入 $p_2^{FU}(k)$ 和 $s^{FU}(k)$ 表达式中便得到最优的线上销售价格 p_2^{FU} 和服务水平

s^{FU} . □

对FU模式下的最优线下销售价格、线上销售价格、服务水平和佣金进行分析得到推论1和推论2.

推论1 FU模式下:

1) $dp_1^{FU}/du < 0, dk^{FU}/du < 0, dp_2^{FU}/du > 0.$

2) ①如果 $e \in [1.5f, +\infty)$, 则 $ds^{FU}/du < 0.$ ②如果 $e \in (f, 1.5f)$, 则当 $\lambda \in (0, 3 - 2e/f)$ 时, $ds^{FU}/du > 0$; 当 $\lambda \in (3 - 2e/f, 1)$ 时, $ds^{FU}/du < 0$; 当 $\lambda = 3 - 2e/f$ 时, $ds^{FU}/du = 0.$

证明 1) 分别求 $p_1^{FU}, p_2^{FU}, k^{FU}$ 关于 u 的一阶导数, 易得 $dp_1^{FU}/du < 0, dk^{FU}/du < 0, dp_2^{FU}/du > 0.$

2) 求 s^{FU} 关于 u 的一阶导数, 得到

$$ds^{FU}/du = \frac{-(b-\beta)(2e-3f+\lambda f)a}{(1-\lambda)(be+\beta f)f+4(b^2-\beta^2)\varepsilon-2b(e^2+f^2)-4\beta ef}$$

如果 $e \geq 1.5f$, 则 $ds^{FU}/du < 0$; 如果 $f < e < 1.5f$, 则当 $0 < \lambda < 3 - 2e/f$ 时, $ds^{FU}/du > 0$; 当 $3 - 2e/f < \lambda < 1$ 时, $ds^{FU}/du < 0$; 当 $\lambda = 3 - 2e/f$ 时, $ds^{FU}/du = 0.$ □

推论1的结论1)表明, 在FU模式下, 最优的线下销售价格和佣金是线上渠道市场份额 u 的减函数, 最优的线上销售价格是线上渠道市场份额 u 的增函数. 这是因为当旅客对线上渠道的偏好程度增加时, TO 会提高线上销售价格以增加线上渠道的边际利润, 从而获取更多线上渠道利润. 但是, 随着 u 的增加, 线下渠道市场份额会减少, 为吸引更多旅客选择线下渠道, TO 也会降低线下销售价格. 由于佣金是通过OTA与TO谈判决定且谈判基准为线下销售价格, 佣金会随着 u 的增加而减少.

推论1的结论2)表明, 在FU模式下, 如果 $e \in [1.5f, +\infty)$, 则最优服务水平是线上渠道市场份额 u 的减函数. 这是因为当线下渠道市场需求比线上渠道市场需求对服务水平更敏感时, 随着 u 的增加, TO 会降低服务水平, 减少服务成本支出, 获取更多线上渠道利润, 尽管这会使线下渠道市场需求下降. 如果 $e \in (f, 1.5f)$, 则当TO谈判能力 λ 低于阈值 $3 - 2e/f$ 时, 服务水平是 u 的增函数; 当 λ 高于该阈值时, 服务水平为 u 的减函数; 当 λ 等于该阈值时, 服务水平与 u 无关. 这是由于当服务水平对两种渠道市场需求的影响程度差异较小时, 若 λ 较低, 则TO向OTA支付相对较高的佣金, 且只能获取相对较低的线上渠道边际利润, 所以随着 u 的增加, TO 会提高服务水平以扩大市场需求, 从而增加其在两种渠道的总体利润; 若 λ 较高, 则TO向OTA支付相对较低的佣金并获取相对

较高的线上渠道边际利润, 所以随着 u 的增加, TO 反而会降低服务水平以减少服务成本支出, 尽管这会引引起市场需求的下降. 总之, 当TO谈判能力较弱时, 旅客可享受到较高质量的旅游服务.

推论2 FU模式下, $dp_1^{FU}/d\lambda > 0, ds^{FU}/d\lambda > 0, dp_2^{FU}/d\lambda < 0, dk^{FU}/d\lambda < 0.$

证明 求 $p_1^{FU}, p_2^{FU}, s^{FU}, k^{FU}$ 关于 λ 的一阶导数 $dp_1^{FU}/d\lambda =$

$$(be + \beta f)f(2b\varepsilon - f^2)[(1 - u)a + bc_T]/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef]^2 + (be + \beta f)f\{(2\beta\varepsilon + ef)(ua - \beta c_T) - 2(be + \beta f)ec_T\}/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef]^2 > 0,$$

$$dp_2^{FU}/d\lambda = -((b\varepsilon - f^2)[(1 - u)a + bc_T] + (\beta\varepsilon + ef)(ua - \beta c_T) - (be + \beta f)ec_T)/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef] - [(2\beta\varepsilon + ef + (1 - \lambda)(b\varepsilon - f^2))(1 - u)a + [2b\varepsilon - e^2 - (1 - \lambda)(\beta\varepsilon - ef)]ua]/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef]^2 - [(1 - \lambda)(b^2\varepsilon - \beta^2\varepsilon - be^2 - bf^2 - 2\beta ef) - e(bf + \beta e)c_T]/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef] < 0,$$

$$ds^{FU}/d\lambda = (be + \beta f)f((2be + 2\beta f - bf + \lambda bf)a - (b - \beta)(2e - 3f + \lambda f)ua - (b^2 - \beta^2)(2e + f - \lambda f)c_T)/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef]^2 + (bf(1 - u)a + \beta fua + (b^2 - \beta^2)fc_T)/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef] > 0,$$

$$dk^{FU}/d\lambda = -((2b\varepsilon - f^2)[(1 - u)a + bc_T] + (2\beta\varepsilon + ef)(ua - \beta c_T) - 2(be + \beta f)ec_T)/[(1 - \lambda)(be + \beta f)f + 4(b^2 - \beta^2)\varepsilon - 2b(e^2 + f^2) - 4\beta ef] + (1 - \lambda)dp_1^{FU}/d\lambda < 0.$$

推论2得证. □

推论2表明, 在FU模式下, 最优的线下销售价格和服务水平是TO谈判能力 λ 的增函数, 而最优的线上销售价格和佣金是TO谈判能力 λ 的减函数. 这

是因为当 TO 在佣金谈判过程中越强势佣金就会越低. 与此同时, TO 会降低线上销售价格并提高服务水平. 对于线下渠道, 由于服务水平的提升导致服务成本增加, TO 会提高线下销售价格.

根据最优的线下销售价格、线上销售价格、佣金和服务水平, FU 模式下 TO、OTA 和整个旅游 O2O 供应链的期望利润分别为 π_T^{FU} 、 π_O^{FU} 、 π^{FU} .

2.2 N 佣金谈判模式(简称 N 模式)

在 N 模式下, OTA 与 TO 通过谈判确定佣金, 谈判基准为线上销售价格, 且线上销售价格可被 OTA 观测. 本节针对 N 模式构建旅游 O2O 供应链定价与服务策略模型求解最优策略, 分析和研究线上渠道市场份额和谈判能力对最优策略的影响.

在第 3 阶段, 可得到基于 TO 谈判能力的佣金结构为 $k = (1 - \lambda)p_2$, 其中 $\lambda \in (0, 1)$ 为 TO 与 OTA 之间的谈判能力对比, λ 越大表示 TO 的谈判能力越强.

在第 2 阶段, TO 决定线下销售价格、线上销售价格和服务水平. 因为 TO 的线上销售价格对 TO 而言是可观测的, 所以可通过下式求解 TO 的最优策略:

$$\max_{p_1, p_2, s} \pi_T = (p_1 - c_T)[(1 - u)a - bp_1 + \beta p_2 + es] + \lambda p_2(ua - bp_2 + \beta p_1 + fs) - \varepsilon s^2/2.$$

命题 3 N 模式下, 若满足 $\lambda \in (\lambda', 1)$, 则存在最优的线下销售价格、线上销售价格、服务水平和佣金. 在该条件下, 最优的线下销售价格 p_1^N 、线上销售价格 p_2^N 、服务水平 s^N 和佣金 k^N 分别为

$$p_1^N = \frac{(\lambda(2b\varepsilon - \lambda f^2)[(1 - u)a + bc_T] + \lambda[(1 + \lambda)\beta\varepsilon + \lambda ef](ua - \beta c_T)) / (4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)) - \frac{[(1 - \lambda^2)\beta^2\varepsilon + 2\lambda(be + \beta f)e]c_T}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)},}{\frac{[(1 + \lambda)\beta\varepsilon + \lambda ef](1 - u)a + \lambda(2b\varepsilon - e^2)ua}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)} - \frac{[(1 - \lambda)b\beta\varepsilon + \lambda e(bf + \beta e)]c_T}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)},}$$

$$p_2^N = \frac{\lambda[2be + (1 + \lambda)\beta f][(1 - u)a - bc_T]}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)} + \frac{\lambda[2\lambda bf + (1 + \lambda)\beta e](ua + \beta c_T)}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)},$$

$$s^N = \frac{\lambda[2be + (1 + \lambda)\beta f][(1 - u)a - bc_T]}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)} + \frac{\lambda[2\lambda bf + (1 + \lambda)\beta e](ua + \beta c_T)}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)},$$

$$k^N = (1 - \lambda) \times \left(\frac{[(1 + \lambda)\beta\varepsilon + \lambda ef](1 - u)a + \lambda(2b\varepsilon - e^2)ua}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)} - \right.$$

$$\left. \frac{[(1 - \lambda)b\beta\varepsilon + \lambda e(bf + \beta e)]c_T}{4\lambda b^2\varepsilon - (1 + \lambda)^2\beta^2\varepsilon - 2\lambda(1 + \lambda)\beta ef - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)} \right),$$

其中

$$\lambda' = \frac{2b^2\varepsilon - be^2 - \beta^2\varepsilon - \beta ef}{2bf^2 + \beta^2\varepsilon + 2\beta ef} - \frac{\sqrt{(2b^2\varepsilon - be^2 - \beta^2\varepsilon - \beta ef)^2 - \beta^2\varepsilon(2bf^2 + \beta^2\varepsilon + 2\beta ef)}}{2bf^2 + \beta^2\varepsilon + 2\beta ef}.$$

证明 对 N 模式下 TO 的利润函数 π_T 求关于 p_1 、 p_2 和 s 的二阶导数, 可得到 Hessian 矩阵为

$$H = \begin{bmatrix} d^2\pi_T/dp_1^2 & d^2\pi_T/dp_1dp_2 & d^2\pi_T/dp_1ds \\ d^2\pi_T/dp_1dp_2 & d^2\pi_T/dp_2^2 & d^2\pi_T/dp_2ds \\ d^2\pi_T/dp_1ds & d^2\pi_T/dp_2ds & d^2\pi_T/ds^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2b & (1 + \lambda)\beta & e \\ (1 + \lambda)\beta & -2\lambda b & \lambda f \\ e & \lambda f & -\varepsilon \end{bmatrix}.$$

因为

$$d^2\pi_T/dp_1^2 = -2b < 0,$$

$$\begin{vmatrix} d^2\pi_T/dp_1^2 & d^2\pi_T/dp_1ds \\ d^2\pi_T/dp_1ds & d^2\pi_T/ds^2 \end{vmatrix} = 2b\varepsilon - e^2 > 0,$$

可得到 π_T 是关于 p_1 和 s 的严格联合凹函数, 且有

$$\begin{vmatrix} d^2\pi_T/dp_1^2 & d^2\pi_T/dp_1dp_2 & d^2\pi_T/dp_1ds \\ d^2\pi_T/dp_1dp_2 & d^2\pi_T/dp_2^2 & d^2\pi_T/dp_2ds \\ d^2\pi_T/dp_1ds & d^2\pi_T/dp_2ds & d^2\pi_T/ds^2 \end{vmatrix} = \lambda^2(2bf^2 + \beta^2\varepsilon + 2\beta ef) - 2\lambda(2b^2\varepsilon - \beta^2\varepsilon - be^2 - \beta ef) + \beta^2\varepsilon.$$

由于 $2bf^2 + \beta^2\varepsilon + 2\beta ef > 0$, $2b^2\varepsilon - \beta^2\varepsilon - be^2 - \beta ef > 0$, 可知 $|H|$ 是关于 λ 的开口向上、极值点在 $(1, +\infty)$ 间的二次函数. 当 $\lambda = 0$ 时, $|H| = \beta^2\varepsilon > 0$; 当 $\lambda = 1$ 时, $|H| = -4(b^2 - \beta^2)\varepsilon + 2b(e^2 + f^2) + 4\beta ef < 0$.

在满足 $|H| < 0$, 即 $\lambda' < \lambda < 1$ 时, π_T 是关于 p_1 、 p_2 和 s 的严格联合凹函数, 那么 N 模式下旅游 O2O 供应链存在最优的 p_1 、 p_2 和 s .

下面对 TO 的利润函数 π_T 求关于 p_1 、 p_2 和 s 的一阶导, 令其等于 0 并进行联合求解, 可得最优的线下零售价格 p_1^N 、线上销售价格 p_2^N 和服务水平 s^N . 由于 $k = (1 - \lambda)p_2$, 可得最优的佣金 k^N . □

对 N 模式下的最优线下销售价格、线上销售价格、佣金和服务水进行分析可得推论 3.

推论 3 N 模式下, 有:

- 1) $dp_1^N/du < 0$, $ds^N/du < 0$;
- 2) 当 $\lambda \in (\beta\varepsilon/[2b\varepsilon - \beta\varepsilon - e(e + f)], 1)$ 时, $dp_2^N/du > 0$, $dk^N/du > 0$; 当 $\lambda' < \lambda < \beta\varepsilon/[2b\varepsilon - \beta\varepsilon -$

$e(e+f)]$ 时, $dp_2^N/du < 0, dk^N/du < 0$; 当 $\lambda = \beta\epsilon/[2b\epsilon - \beta\epsilon - e(e+f)]$ 时, $dp_2^N/du = 0, dk^N/du = 0$.

证明 1) 分别求 p_1^N, k^N 关于 u 的一阶导数, 得到

$$dp_1^N/du = \frac{-\lambda[2b\epsilon - (1+\lambda)\beta\epsilon - \lambda f(e+f)]a}{4\lambda b^2\epsilon - (1+\lambda)^2\beta^2\epsilon - 2\lambda(1+\lambda)\beta\epsilon f - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)} < 0,$$

$$ds^N/du = \frac{-\lambda[2b(e-\lambda f) - (1+\lambda)\beta(e-f)]a}{4\lambda b^2\epsilon - (1+\lambda)^2\beta^2\epsilon - 2\lambda(1+\lambda)\beta\epsilon f - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)} < 0.$$

2) 分别求 p_2^N, k^N 关于 u 的一阶导数, 得到

$$dp_2^N/du = \frac{[2\lambda b\epsilon - (1+\lambda)\beta\epsilon - \lambda e(e+f)]a}{4\lambda b^2\epsilon - (1+\lambda)^2\beta^2\epsilon - 2\lambda(1+\lambda)\beta\epsilon f - 2\lambda b(e^2 + \lambda f^2)},$$

$$\frac{dk^N}{du} = (1-\lambda)\frac{dp_2^N}{du}.$$

当 $\lambda' < \lambda < \beta\epsilon/[2b\epsilon - \beta\epsilon - e(e+f)]$ 时, $dp_2^N/du, dk^N/du < 0$; 当 $\beta\epsilon/[2b\epsilon - \beta\epsilon - e(e+f)] < \lambda < 1$ 时, $dp_2^N/du, dk^N/du > 0$; 当 $\lambda = \beta\epsilon/[2b\epsilon - \beta\epsilon - e(e+f)]$ 时, $dp_2^N/du, dk^N/du = 0$. \square

推论3的结论1)表明, 在 N 模式下, 最优的线下销售价格和服务水平是线上渠道市场份额 u 的减函数. 结合推论1可知, 无论以哪种价格为谈判基准, 当旅客对线上渠道的偏好程度增高时, TO 会降低线下销售价格以吸引旅客选择线下渠道, 同时也会降低服务水平以减少服务成本支出. 所以在 N 模式下, 旅客越偏好于线上渠道则其享受的旅游服务质量越低.

由推论3的结论2)可知, 在 N 模式下, 当 TO 谈判能力 λ 低于阈值 $\beta\epsilon/[2b\epsilon - \beta\epsilon - e(e+f)]$ 时, 最优的线上销售价格和佣金是线上渠道市场份额 u 的减函数; 当 λ 高于该阈值时, 最优的线上销售价格和佣金是 u 的增函数; 当 λ 等于该阈值时, 最优的线上销售价格和佣金与 u 无关. 这是因为: 当 TO 的谈判能力较弱时, 佣金相对较高, 随着 u 的增加, TO 可降低线上销售价格以扩大线上渠道市场需求, 并且佣金是通过以线上销售价格为谈判基准的谈判决定的, 因此也会降低; 反之, 当 TO 的谈判能力较强时, 随着 u 的增加, TO 会提高线上销售价格, 并且佣金也会增加.

根据最优的线下销售价格、线上销售价格、佣金和服务水平, N 模式下 TO、OTA 和整个旅游 O2O 供应链的期望利润分别为 π_T^N, π_O^N, π^N .

3 敏感性分析及佣金谈判模式选择

本节通过数值算例分析线上渠道市场份额和谈判能力对最优策略与期望利润的影响, 并探讨 TO 与

OTA 的佣金谈判模式选择. 在满足模型假设条件下, 设相关参数值^[25]为 $a = 300, b = 5, \beta = 1, e = 3, f = 2, c_T = 5, c_O = 3, \epsilon = 3$.

3.1 线上渠道市场份额的敏感性分析

本部分主要分析线上渠道市场份额 u 对最优定价与服务策略以及期望利润的影响, 设 TO 谈判能力 $\lambda = 0.3, 0.5, 0.7, u \in [0, 1]$. 为使结果更具意义并满足模型假设条件, 在不同 λ 值下需设置不同取值范围的 u , 具体如下: 在 FU 模式下, 若 $\lambda = 0.3$, 则 $u \in [0.204, 1]$; 若 $\lambda = 0.5$, 则 $u \in [0.06, 1]$; 若 $\lambda = 0.7$, 则 $u \in [0, 1]$. 在 N 模式下, 无论 $\lambda = 0.3$ 或 0.5 或 0.7 , 均有 $u \in [0, 1]$. 数值结果如图2~图5所示.

图2反映了在 FU 和 N 模式下线上渠道市场份额 u 对最优策略的影响. 图2第1图表明, 在 FU 和 N 模式下, 线下销售价格随 u 的增加而减少, 并且当 u 较低时 N 模式下的线下销售价格较高, 反之 FU 模

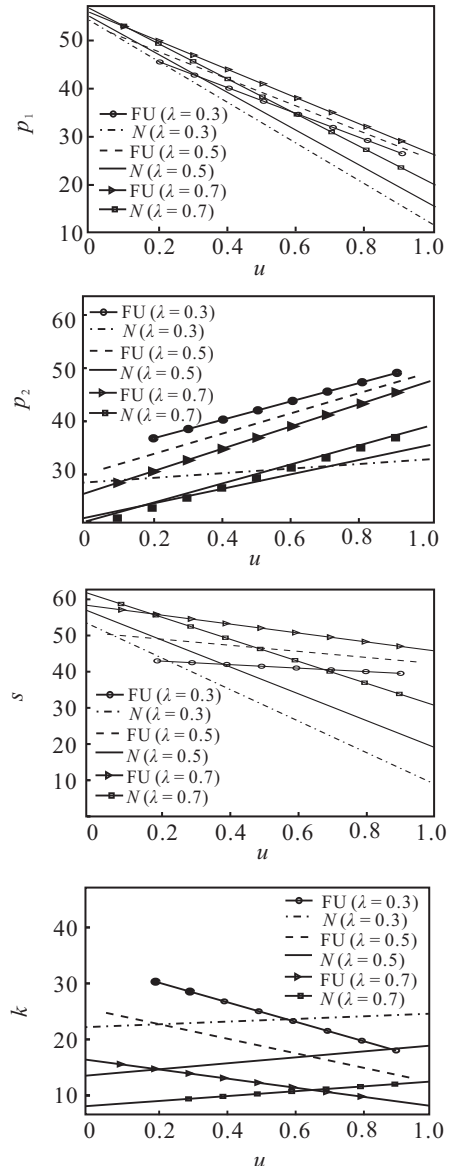


图2 线上渠道市场份额对最优策略的影响

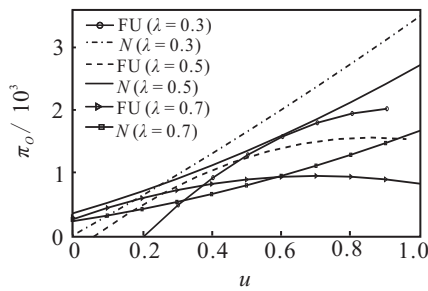


图3 线上渠道市场份额对OTA期望利润的影响

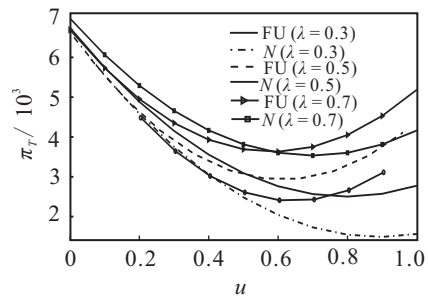


图4 线上渠道市场份额对TO期望利润的影响

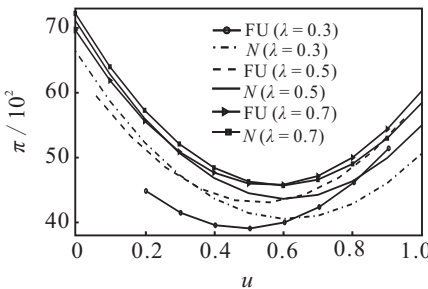


图5 u对旅游O2O供应链整体期望利润的影响

式下的线下销售价格较高;图2第2图表明,在FU和N(因 λ 高于阈值0.25)模式下线上销售价格随 u 的增加而增加,并且FU模式下的线上销售价格较高;图2第3图表明,在FU(因 $3 - 2e/f = 0 < \lambda < 1$)和N模式下服务水平随 u 的增加而减少,并且当 u 较低时N模式下的服务水平较高,反之FU模式下的服务水平较高;图2第4图表示在FU模式下佣金随 u 的增加而减少,在N模式下佣金随 u 的增加而增加,并且当 u 较低时FU模式下的佣金较高,反之N模式下的佣金较高。图2进一步验证了推论1和推论3。

图3反映了FU和N模式下线上渠道市场份额 u 对OTA期望利润的影响。图3表明:在N模式下,OTA的期望利润随 u 的增加而增加;在FU模式下,OTA的期望利润随 u 的增加而先增加后减少。在N模式下,随着 u 的增加,佣金不断提高,因此OTA的期望利润也增加。所以在N模式下 u 越高越有利于OTA。在FU模式下,随着 u 的增加,线上渠道市场需求不断增加,但佣金却不断降低,因此OTA的期望利润先增加后减少。这也表明,在FU模式下,过高或过低的线上渠道市场份额不利于OTA。此外,当 λ 较低时OTA在

N模式下的期望利润较高;当 λ 较高时,若 u 较低则OTA在FU模式下的期望利润较高,若 u 较高则OTA在N模式下的期望利润较高。

图4反映了在FU和N模式下线上渠道市场份额 u 对TO期望利润的影响。图4表明,在FU和N模式下,TO的期望利润随 u 的增加而先减少后增加。这是因为: u 的增加不仅会导致线下销售价格和旅游服务水平的降低,TO的线下渠道利润不断减少,而且还会引起线上销售价格的提高和佣金成本的减少(FU模式下)或提高(N模式下),TO的线上渠道利润不断提高。因此,当 u 较低时,TO线上渠道利润的增加并不能完全弥补其线下渠道利润的损失,反之当 u 较高时这种损失可被弥补。所以TO的期望利润会随 u 的增加而先减少后增加,即过高或过低的线上渠道市场份额对TO有利,并且当 u 较低时N模式下的TO期望利润较高,反之FU模式下的TO期望利润较高。

图5反映了在FU和N模式下线上渠道市场份额 u 对旅游O2O供应链整体期望利润的影响。图5表明,在FU和N模式下,旅游O2O供应链的整体期望利润随 u 的增加而先减少后增加,因此过高或过低的线上渠道市场份额对旅游O2O供应链有利。此外,当 u 较低时N模式下旅游O2O供应链整体期望利润较高,反之FU模式下旅游O2O供应链整体期望利润较高,并且当 λ 较大时FU和N模式下的旅游O2O供应链整体期望利润的差异不明显。

3.2 谈判能力的敏感性分析

本节主要分析谈判能力 λ 对最优定价与服务策略及期望利润的影响,设线上渠道市场份额 $u = 0.3, 0.5, 0.7, \lambda \in (0, 1)$ 。为使结果更具意义且符合模型的假设与条件,针对不同值的 u 需设置不同取值范围的 λ ,具体如下:在FU模式下,若 $u = 0.3$,则 $\lambda \in [0.13, 0.93]$;若 $u = 0.5$,则 $\lambda \in (0, 0.92]$;若 $u = 0.7$,则 $\lambda \in (0, 0.91]$ 。在N模式下,若 $u = 0.3$,则 $\lambda \in [0.17, 0.90]$;若 $u = 0.5$,则 $\lambda \in [0.11, 0.91]$;若 $u = 0.7$,则 $\lambda \in [0.07, 0.92]$ 。数值结果如图6~图9所示。

图6反映了在FU和N模式下TO谈判能力 λ 对最优策略的影响。图6第1图表明:在FU模式下,线下销售价格随 λ 的增强而增加;在N模式下,线下销售价格随 λ 的增强而先减少后增加。这是因为在N模式下,佣金谈判的基准为线上销售价格。随着 λ 的增加,TO先降低线下销售价格以扩大市场需求,后提高线下销售价格以获取更多线下渠道边际利润,并且FU模式下的线下销售价格较高。图6第2图表明:在FU模式下,线上销售价格随 λ 的增强而减少;在N

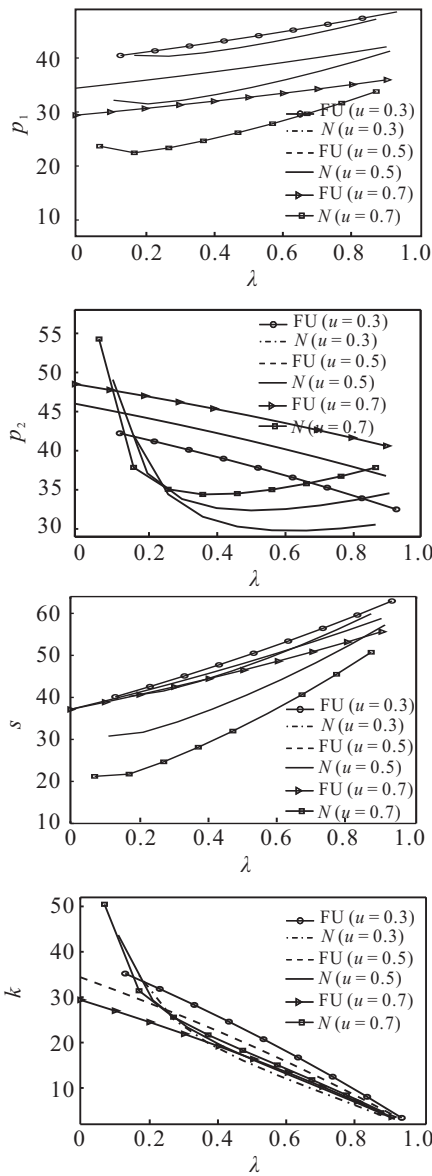


图6 TO谈判能力对最优策略的影响

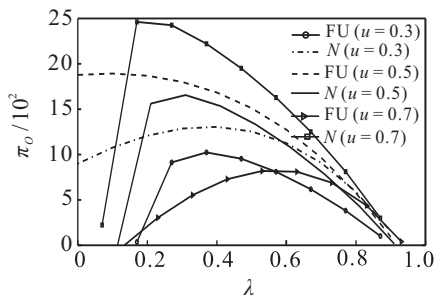


图7 TO谈判能力对OTA期望利润的影响

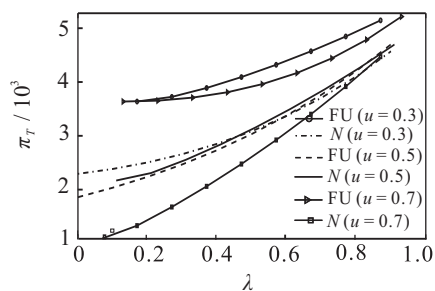


图8 TO谈判能力对TO期望利润的影响

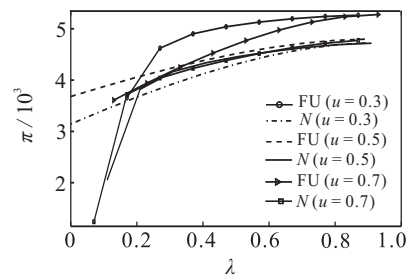


图9 λ 对旅游O2O供应链整体期望利润的影响

模式下,线上销售价格随 λ 的增强而先减少后增加.这是因为随着 λ 的增强,尽管佣金成本优势会使TO降低线上销售价格、扩大线上渠道市场需求,但当线上渠道市场需求被扩大到一定程度时,提高线上销售价格反而会增加线上渠道边际利润,因此TO会提高线上销售价格.此外,当 λ 较低时,N模式下的线上销售价格较高,反之FU模式下的线上销售价格较高.图6第3图表明,在FU和N模式下,服务水平随 λ 的增强而增加.因为当 λ 增强时,TO可有更多资金用于提高服务水平,扩大市场需求,并且FU模式下的服务水平较高.图6第4图表明,在FU和N模式下,佣金随 λ 的增强而减少.因为当TO在佣金谈判中越强势时,TO支付给OTA的佣金就会越低.此外,当线上渠道市场份额 u 较低时,若 λ 较低则N模式下的佣金较高,若 λ 较高则FU模式下的佣金较高;当 u 较高时N模式下的佣金较高,图6进一步验证了推论2.

图7反映了在FU和N模式下TO谈判能力 λ 对OTA期望利润的影响.图7表明,在FU和N模式下,OTA的期望利润随 λ 的增强而先增加后减少.这是因为: λ 的增加不仅会导致佣金降低,使OTA的线上渠道边际利润减少,还会引起线下销售价格和旅游服务水平不断提高,使得线上渠道市场需求增加.当 λ 较低时,增加的线上渠道市场需求给OTA带来的利润能在一定程度上弥补因减少的线上渠道边际利润而给OTA造成的损失;当 λ 较高时,这种损失并不能完全被弥补.因此,随着 λ 的增强,OTA的期望利润先增加后减少,即过强或过弱的TO谈判能力都不利于OTA,并且当线上渠道市场份额 u 较低时,若 λ 较低则FU模式下的OTA期望利润较高,若 λ 处于中间范围则N模式下的OTA期望利润较高,若 λ 较高则FU模式下的OTA期望利润较高;当 u 较高时,若 λ 较低则FU模式下的OTA期望利润较高,若 λ 较高则N模式下的OTA期望利润较高.

图8反映了在FU和N模式下TO谈判能力 λ 对TO期望利润的影响.图8表明,在FU和N模式下TO的期望利润随 λ 的增强而增加.当 λ 增加时,结合图6可知TO从线上和线下渠道获取的期望利润不断增

加,即谈判能力越强对TO越有利.此外,当线上渠道市场份额 u 较低时, N 模式下的TO期望利润较高;当 u 处于中间范围时,若 λ 较低则FU模式下的TO期望利润较高,若 λ 较高则 N 模式下的TO期望利润较高;当 u 较高时,FU模式下的TO期望利润较高.

图9反映了在FU和 N 模式下TO谈判能力 λ 对旅游O2O供应链整体期望利润的影响.图9表明:在FU和 N 模式下,旅游O2O供应链的整体期望利润随着 λ 的增强而增加,并且当线上渠道市场份额 u 较低时,若 λ 较低则FU模式下的旅游O2O供应链整体期望利润较高,若 λ 较高则 N 模式下的旅游O2O供应链整体期望利润较高;当 u 较高时FU模式下的旅游O2O供应链整体期望利润较高.

3.3 佣金谈判模式选择

结合图3和图7可知,OTA的佣金谈判模式选择主要受TO谈判能力的影响,而线上渠道市场份额是其次要影响因素,只有在TO谈判能力较强时才会产生影响.具体情况如下:当TO谈判能力较弱时,OTA更偏好于FU模式;当TO谈判能力适中时,OTA更偏好于 N 模式;当TO谈判能力较强时,若线上渠道市场份额较低则OTA更偏好于FU模式,若线上渠道市场份额较高则OTA偏好于 N 模式.

结合图4和图8可知,TO的佣金谈判模式选择主要受线上渠道市场份额的影响,而TO谈判能力是其次要影响因素,只有当线上渠道市场份额适中时才会产生影响.具体情况如下:当线上渠道市场份额较低时TO更偏好于 N 模式;当线上渠道市场份额较高时TO更偏好于FU模式;当线上渠道市场份额适中时,若TO谈判能力较弱则TO更偏好于FU模式,若TO谈判能力较强则TO更偏好于 N 模式.

结合图5和图9可知,对于整个旅游O2O供应链,其佣金谈判模式的选择主要取决于线上渠道市场份额,而TO谈判能力是其次要影响因素,只有当线上渠道市场份额较低时才会产生影响.具体而言,当线上渠道市场份额较低时,若TO谈判能力较弱则FU模式是较优的,若TO谈判能力较强则 N 模式是较优的;当线上渠道市场份额较高时,FU模式是较优的.

综上所述,当线上渠道市场份额或TO谈判能力不同时,OTA、TO以及整个旅游O2O供应链的佣金谈判模式选择也会不同.但 N 模式对于OTA、TO以及整个旅游O2O供应链而言都是较优的选择.

4 结论

在旅游O2O供应链管理中,佣金谈判模式选择已成为十分重要的利益分配手段.本文考虑一家

OTA与一家TO通过佣金模式合作共创的旅游O2O供应链,分别构建了以线下销售价格为谈判基准且其不可观测(FU)和以线上销售价格为谈判基准(N)的两种佣金谈判模式下旅游O2O供应链定价与服务策略模型,给出最优定价与服务策略,并运用数值分析揭示线上渠道市场份额和谈判能力对最优策略和期望利润的影响.主要研究结论如下:

1) 线上渠道市场份额对旅游O2O供应链决策具有重要的影响作用.在FU和 N 模式下,当线上渠道市场份额增加时,线下销售价格和旅游服务水平不断降低,线上销售价格不断提高.在FU模式下,佣金随线上渠道市场份额的增加而减少;在 N 模式下,佣金随线上渠道市场份额的增加而增加.因此,在 N 模式下,线上渠道市场份额越高越有利于OTA;在FU模式下,过高或过低的线上渠道市场份额不利于OTA.但是过高或过低的线上渠道市场份额有利于TO和整个旅游O2O供应链.

2) TO谈判能力对旅游O2O供应链决策具有重要的影响作用.在FU和 N 模式下,当TO谈判能力增强时,线下销售价格和旅游服务水平不断提高,佣金不断减少.在FU模式下,线上销售价格随TO谈判能力的增强而不断降低;在 N 模式下,线上销售价格随TO谈判能力的增强而先减少后增加.因此,过强或过弱的谈判能力不利于OTA,而TO的谈判能力越强越有利于TO和整个旅游O2O供应链.

3) OTA和TO的佣金谈判模式选择受线上渠道市场份额和TO谈判能力的影响,而 N 模式对OTA、TO以及整个旅游O2O供应链而言都是较优的选择.

本文仅采用一个关于谈判能力的线性函数来刻画OTA与TO的佣金谈判问题,现实中OTA与TO的佣金谈判是重复多次且复杂的,后续研究可以尝试在更复杂的佣金谈判模式下研究OTA与TO的决策问题.此外,协调状态下的佣金谈判模式选择是OTA与TO关注的重点,因此通过设计协调契约来探讨佣金谈判模式选择问题是即将深入研究的方向.

参考文献(References)

- [1] Ling L Y, Guo X L, Liang L. Optimal pricing strategy of a small or medium-sized hotel in cooperation with a web site[J]. Journal of China Tourism Research, 2011, 7(1): 20-41.
- [2] Toh R S, Raven P, Dekay F. Selling rooms: Hotels vs. third-party websites[J]. Hotel Ryokan Management, 2011, 48(2): 181-189.
- [3] Leung R, Au N, Liu J, et al. Do customers share the same perspective? A study on online OTAs ratings versus user ratings of Hong Kong hotels[J]. Journal of Vacation

- Marketing, 2018, 24(2): 103-117.
- [4] Chang Y W, Hsu P Y, Lan Y C. Cooperation and competition between online travel agencies and hotels[J]. *Tourism Management*, 2019, 71(1): 187-196.
- [5] Cui Q. The online pricing strategy of low-cost carriers when carbon tax and competition are considered[J]. *Transportation Research, Part A: Policy and Practice*, 2019, 121: 420-432.
- [6] Sun P, Cárdenas D A, Harrill R. Chinese customers' evaluation of travel website quality: A decision-tree analysis[J]. *Journal of Hospitality Marketing and Management*, 2016, 25(4): 476-497.
- [7] Ling L, Guo X, Yang C. Opening the online marketplace: An examination of hotel pricing and travel agency on-line distribution of rooms[J]. *Tourism Management*, 2014, 45(1): 234-243.
- [8] Lu C, Liu S. Cultural tourism O2O business model innovation-a case study of CTrip[J]. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 2016, 14(2): 16-31.
- [9] Xiao T, Yang D. Price and service competition of supply chains with risk-averse retailers under demand uncertainty[J]. *International Journal of Production Economics*, 2008, 114(1): 187-200.
- [10] Kimes S E, Chase R B. The strategic levers of yield management[J]. *Journal of Service Research*, 1998, 1(2): 156-166.
- [11] Sohail M S, Roy M H, Saeed M, et al. Determinants of service quality in the hospitality industry: The case of Malaysian hotels [J]. *Journal of Accounting, Business and Management*, 2007, 14(1): 64-74.
- [12] Ropero M A. Dynamic pricing policies of hotel establishments in an online travel agency[J]. *Tourism Economics*, 2011, 17(5): 1087-1102.
- [13] 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*, 2014, 69(3): 146-159.
- [14] Yang Y, Leung X Y. A better last-minute hotel deal via app? Cross-channel price disparities between HotelTonight and OTAs[J]. *Tourism Management*, 2018, 68(1): 198-209.
- [15] Ling L, Guo X, He L. Optimal pricing strategy of hotel for long-term stay[J]. *International Journal of Services Technology & Management*, 2012, 17(1): 72-86.
- [16] Wang T, Gal-Or E, Chatterjee R. The name-your-own-price channel in the travel industry: An analytical exploration[J]. *Management Science*, 2009, 55(6): 968-979.
- [17] Bastakis C, Buhalis D, Butler R. The perception of small and medium sized tourism accommodation providers on the impacts of the tour operators' power in Eastern Mediterranean[J]. *Tourism Management*, 2004, 25(2): 151-170.
- [18] 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 X Y, Ji K, Zhou Y W, 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.)
- [19] 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 F, Lu M R, Liao P. Research on overbooking strategy of “Hotel +OTA” dual-channel supply chain[J]. *Operations Research and Management Science*, 2015, 24(2): 38-43.)
- [20] Raab C, Berezan O, Christodoulidou N, et al. Creating strategic relationships with online travel agents to drive hotel room revenue: An OTA perspective[J]. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 2018, 9(1): 125-140.
- [21] Iresearch. 2017 China's online travel industry report[R]. Beijing: Iresearch Consulting Group, 2017.
- [22] He P, He Y, Xu H, et al. Online selling mode choice and pricing in an O2O tourism supply chain considering corporate social responsibility[J]. *Electronic Commerce Research and Applications*, 2019, 38(1): 1-13.
- [23] Guo X, Ling L, Gao Z. Optimal pricing strategy for hotels when online travel agencies use customer cash backs: A game-theoretic approach[J]. *Journal of Revenue & Pricing Management*, 2016, 15(1): 66-77.
- [24] Ling L Y, Dong Y F, Guo X L, et al. Availability management of hotel rooms under cooperation with online travel agencies[J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2015, 50(1): 145-152.
- [25] Long Y, Shi P. Pricing strategies of tour operator and online travel agency based on cooperation to achieve O2O model[J]. *Tourism Management*, 2017, 62(1): 302-311.
- [26] 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.
- (Wang L, Li M. The analysis of OTA commission mode based on the game theory view [J]. *Tourism and Hospitality Prospects*, 2017, 1(2): 79-88.)
- [27] Li H, Cui N F, Xu X H. Wholesale price bargaining modes in the dual-channel supply chain under bargaining power[J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2015, 29(4): 124-132.

作者简介

易文桃(1990—),女,博士生,从事博弈论及应用、行为运作管理的研究, E-mail: 1196371785@qq.com;

谭春桥(1975—),男,教授,博士生导师,从事博弈论及应用、行为运作管理等研究, E-mail: chunqiaot@sina.com;

陈晓红(1963—),女,中国工程院院士,教授,博士生导师,从事决策理论与决策支持系统等研究, E-mail: c88877803@163.com;

崔春生(1972—),男,副教授,博士,从事管理信息系统等研究, E-mail: traition@126.com.