**平台信息传递与轴辐合谋**

**——基于价格歧视的视角**

李东阳 罗启铭 叶光亮

**目录**

[附录I 均衡的推导 1](#_Toc13245)

[附录II 引理1证明 4](#_Toc30046)

[附录III 引理3证明 5](#_Toc5725)

[附录IV 引理4证明 6](#_Toc1834)

[附录V 命题2证明 7](#_Toc26904)

[附录VI 命题3证明 8](#_Toc22328)

[附录VII 命题4证明 9](#_Toc32332)

[附录VIII 命题5证明 10](#_Toc27941)

[附录IX 命题6证明 11](#_Toc2825)

[附录X 推论1证明 12](#_Toc28164)

附录I 均衡的推导

在这一附录中，我们给出正文第三部分（一）（二）节，第四部分（一）节的均衡推导过程。

（1）无信息传递无合谋的均衡推导

该情况下，下游企业设定均一价格和。市场分割点满足，

.

将其代入到企业利润，并利用一阶条件可得企业关于价格的最优反应函数

,

,

其中。

联立价格最优反应函数可求得第三阶段均衡价格、为

,

其中，。均衡利润为

,

可求得总产量为。上游企业收取等于下游企业销售利润的固定费用。此时上游企业取得产业链全部利润，

,

最优*w*满足，可得

,

此时固定批发价*T*为

,

利润为

.

（2）有信息传递无合谋的均衡推导

平台传递消费者信息时，两企业通过歧视性定价竞争，可对不同偏好的消费者设定不同价格。此时，在每一位置*x*都形成伯川德竞争。当，企业1相对于对手具有成本优势（），根据伯川德竞争的结论，在均衡时，对于每一位置*x*企业1收取的价格加上自身成本与对手面临的总成本相同，。若低于此价格，企业1可提升价格使利润增加，若高于此价格，对手将以略低于此的价格占领市场。若，企业1不具备成本优势，会以自身成本定价。因此，市场分割点为，均衡价格为

,

类似地，企业2的均衡价格为

,

将、分别代入企业利润函数可得

,

此时可求得总产量为。平台利润为

,

此时最优批发价满足，可得

,

固定批发价为，总利润为

,

最终市场价格为

，.

（3）无信息传递有合谋时的均衡推导

若上游平台不传递信息，下游企业仅能制定均一价格。当合谋时两家企业最大化利润之和，

.

为了使总成本最小，企业将平分市场，最大化问题被简化为

,

.

此时总产量为。平台获得的利润为

.

此时最优批发价满足，可得

.

平台总利润为

.

不妨假定企业1偏离均衡，它的利润为

.

若市场中任一消费者都更愿意从企业2购买商品（），则企业2占据全部市场。反过来，，则企业1获得全部市场。当在适中范围时，满足

.

因此有

.

企业1可以设置使其低于来获得整个市场，或稍微提高价格使两企业各占一定的市场。企业1的利润为



其中。第一行表明当产品差异化程度较低且批发价较低时，企业1有较大空间设置低价，愿意通过设定低价获得所有市场。第二行表明当企业1不愿获得所有市场，设定的价格将平衡开拓市场和每单位收入的效果。代入竞争时的均衡利润，可以得到。由于偏离均衡企业的利润有两种情况，此时的也分两种情况，

,

其中*，*代表的是当企业偏离均衡占据全部市场时企业的临界折现，代表的是企业偏离均衡不占据整个市场时企业的临界折现。

附录II 引理1证明

将各利润表达式代入（3），可得

**

其中，。

首先，根据（3）中各利润是连续的，是连续的。当时，在的范围内，设是的解，时，时，故该解为极大值点。在的范围内，设是的解，在的范围内，。在的范围内，，故该解为极小值点。

当时，在的范围内小于零，故此处无极值点。而的极小值点还存在。当时，。因为，所以批发价取时取到最小值。

当时，在的范围内，。在的范围内，，故该解为极小值点。此时，。易得批发价取时取到最小值。因此，在的范围内都有批发价取时取到最小值。

综上，，随着*w*的增加而先增加后减少。，随着*w*的增加而减少。，随着*w*的增加先减少后增加。根据连续性可得引理1。

附录III 引理3证明

如两家企业合谋，它们在每一位置上都收取最优价格，且平分市场。因此，价格和利润分别为（同样不妨假定为企业1）

 

企业若背离均衡，则将通过使自己的价格稍微低于对手价格获得整个市场。此时背离均衡利润为。

同样，可由（3）计算得出。



可知，对于给定*t*，有。

附录IV 引理4证明

对附录III中的求导可得，故在取到最小。

当，无论批发价取何值下游企业不能合谋，平台的最优定价策略与第四章第二节中歧视性定价情形一样。

当，与第四章第二节类似，下游合谋时上游企业的总利润为商品批发的销售收入与收取的固定费用之和

**

此时的总产量为

**

此时最优批发价为0时利润最大，下游企业可以合谋，此时的利润也高于下游企业不合谋时的最高利润。

附录V 命题2证明

若平台传递信息时下游企业能合谋，此时利润为，高于不传递信息时的最高利润，故平台会传递信息。当时，，由引理2的证明可知且无信息传递时下游企业不会合谋。

附录VI 命题3证明

由引理4的证明可知时，平台企业传递信息时下游企业不能合谋。首先，若，由命题1所示，平台不会传递信息。接下来考虑的情形（易证此时）。平台是否传递信息取决于与的大小关系。通过引理2的证明可得当，，无信息传递时下游企业会合谋（），反之当无信息传递时下游企业不会合谋。此时由、的定义可知若（易证此时）平台不会传递信息，反之会传递信息。若（易证此时）平台会传递信息，反之不会传递信息。综上可得，当，平台将会传递信息；反之，其不传递信息。此条件可简化为。

特别地，由的定义和引理2的证明可知时企业会选择不传递信息且会增加其批发价让下游合谋。

附录VII 命题4证明

首先由第四部分和第五部分可以得到不同情形下的社会福利。

下游企业不合谋时，平台不传递信息和传递信息时的社会福利分别为





下游企业合谋时，平台不传递信息和传递信息时的社会福利分别为





首先，我们先考虑下游企业无法合谋时，平台企业传递信息的福利效果。当平台不传递信息时，最终的批发价格为，将其代入对应的社会福利函数可得。当平台传递信息时，最终批发价为，将其代入对应的社会福利函数可得。通过比较可得。因此，当下游企业不合谋时传递信息将降低社会福利。消费者福利可由社会福利减去产业链利润得到，





易得二者消费者福利相等。

附录VIII 命题5证明

根据图1可知，在和处，轴辐合谋的价格高于不合谋的价格，轴辐合谋使消费者剩余下降；在处，轴辐合谋的价格低于不合谋的价格，消费者剩余上升。

接下来证明平台可以通过提供信息使得下游企业合谋时，总体有损社会福利。平台可以通过提供信息使下游企业合谋时，此时的社会福利为

**

取最优批发价后社会福利为。

不传递信息且下游企业不能合谋时的社会福利为

**

，平台不传递信息时下游企业不会合谋，此时由引理2可知此时平台设定批发价为，代入相应社会福利函数有。

，平台会设定批发价略低于，代入相应社会福利函数有。

综上可得，平台可以通过提供信息使得下游企业合谋时，总体有损社会福利。

附录IX 命题6证明

平台可以通过调整使批发价使下游企业合谋时，此时的社会福利为

**

**

故平台通过调整批发价使下游企业合谋会降低社会福利。

附录X 推论1证明

首先证明推论前半部分，即禁止固定费用可阻止轴辐合谋。若平台直接禁止固定费用*T*的收取，相当于平台采用线性定价的方式向下游收费。

给定批发单价*w*，平台传递信息时且下游合谋的总产量为，



不传递信息下游合谋的总产量为，



平台不传递信息下游不合谋的总产量为，



在*w*的取值使得均衡下两下游企业不存在垄断区域时，有，



由于在给定*w*的情况下，平台利润大小仅与下游总产量有关。如果平台可以通过传递信息使得下游企业合谋并获得更大的利润（即达成轴辐合谋），设该合谋时的最优批发价为，那么平台也可以通过设定批发价为且不传递信息来使企业不合谋以获得更大的利润（因为此时产量更大）。同理，如果平台可以通过调节批发价来使得下游企业合谋并获得更大的利润，那么需存在一个批发价，在该价格下下游企业本不能合谋，而平台设定为另一个批发价，使得下游可以合谋。同时须有，



这与不符。因此无论是通过传递信息还是调整批发价，都不存在平台促成轴辐合谋的激励。

这实际上表明了，线性收费模式下平台的利润来源于销售收入，即批发价乘以产量。此时上游平台不希望下游合谋，因为下游合谋时将会提高价格从而限制总产量的提升，从而使得平台可以销售的产量减少。线性收费模式下，只要不是完全竞争，无论下游竞争或合谋，都会产生双重定价问题，此时平台最大化利润和消除双重定价问题的激励是一致的，在不同折现因子和市场竞争程度上平台通过是否信息传递和设定批发价格这两样工具的不同组合来降低或消除双重定价问题实现自身利润最大化。

最后证明推论后半部分，即设置批发价上下限能削弱甚至阻止轴辐合谋。

（1）当市场竞争较为激烈（）时，由正文分析可知将会产生平台传递信息带来的轴辐合谋。上游平台可以通过降低批发价到0使得下游企业更容易合谋，因此，通过对批发价格设置下限可以阻止上游以过低的批发价格帮助下游合谋。具体来说，当平台传递信息时，由引理3可知，随着批发价增加，传递信息时的轴辐合谋越难，因此设置一个高于0的价格下限即可削弱轴辐合谋。同时，批发价格下限使得传递信息时下游企业合谋时平台的利润降低（产业链利润在批发价为零时最大），可能会低于不传递信息不合谋时的利润，甚至还会低于传递信息时合谋的利润，这将进一步削弱或者阻止轴辐合谋。

由引理1的可推知当时批发价为时取最大值，当时批发价为0时取最大值，此时可定义不传递信息时临界折现因子最大值为



此时可求得。而对于传递信息情形来说，为了保证不出现垄断区域我们隐含。由引理3可知在*w*上连续且随着*w*的增加而增加，此时最大值为。因此，对于任意，在传递信息时总存在，当时，我们将此批发价设为下限，此时传递信息时轴辐合谋稳定性恒弱于不传递信息时的情形，轴辐合谋不存在。值得注意的是，只是传递信息形式轴辐合谋不存在的充分条件。这是因为一方面设定价格下限后不传递信息时的临界折现因子将会小于等于，另一方面设定价格下限后传递信息且下游合谋时的利润下降，平台可能会选择提高批发价使下游不合谋，这将使传递信息的合谋更加不稳定。

1. 当市场竞争较为平缓（）时，由上面分析可知将会产生平台通过提高批发价带来的轴辐合谋。面对此形式的轴辐合谋，上游平台可以通过设置批发价格的上限来进行阻止。平台可以将批发价格上限设置为0，此时J区域所代表的轴辐合谋将不存在。此时易得当时，



因此，下游企业不能合谋。

**注：该附录是期刊所发表论文的组成部分，同样视为作者公开发表的内容。如研究中使用该附录中的内容，请务必在研究成果上注明附录下载出处**。