

反事实研究：放松规制 与中国航空网络演变*

苏延芳¹, 肖兴志²

(1. 清华大学 公共管理学院, 北京 100084;

2. 东北财经大学 经济与社会发展研究院, 辽宁 大连 116025)

摘要:文章通过美国航空网络的演变透视航空业的发展规律, 预测中国航空网络的走势。文章首先回顾了美国航空规制放松的历史, 而后引进理论模型: 第一个模型是关于航空网络航线普及率的简单模型; 第二个模型是FC网络和HS网络的成本比较。在FC网络和HS网络的进一步分析中, 首先模拟分析网络外部性及运输成本以说明FC网络和HS网络的适用性, 然后通过中国支线航空市场调查分析FC网络和HS网络在中国的现状, 再引入反事实研究方法, 最后是相关的政策建议。

关键词:反事实研究方法; 梅特卡夫法则; FC网络; HS网络; 代码共享; 普遍服务

中图分类号:F511.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2006)03-0103-11

一、引言

航空业的放松规制导致航空网络结构的不断调整。1978年, 美国国会颁布了《航空业解除规制法案》, 民用航空委员会于1981年和1983年先后终止了对国内定价、国内航线的权限, 卡恩时代的改革后来被冠之以“开放天空”而载入美国规制改革的史册。解除规制后, 美国航空业在竞争的压力下自发形成了“枢纽港模式”(就是用支线小飞机把各地旅客集结到一些中心枢纽航空港, 然后高频率地飞向全国和世界各地的枢纽港, 在本文中我们称之为HS网络, 即 fully conneted network, 全部互连网络; 相对应的是FC网络, 即 hub-and-spoke network, 辐射式网络)。

我们可以从政府、航空公司和机场以及消费者多个角度来解释航空业的变化。从政府的角度讲, 解除规制并不意味着政府什么都不管了, 而是政府从最不适宜的领域和环节“退出”, 从而集中精力和财力在需要政府管理的环节

收稿日期: 2005-11-01

基金项目: 国家自然科学基金项目(70203002)

作者简介: 苏延芳(1981—), 女, 浙江景宁人, 清华大学公共管理学院;

肖兴志(1973—), 男, 四川广安人, 东北财经大学经济与社会发展研究院教授。

加强管理。例如,联邦民航局果然如卡恩和里根之愿被撤消,但是随后又成立了联邦航空安全局。航空安全局不再从事票价控制、航线分配和市场进入机制,而是依法监督管理各航空公司的飞行安全。从航空公司和机场的角度讲,放松规制的产物之一是形成了 HS 网络。航空公司从成本收益角度权衡,考虑航线是否开通、航班频率以及机型大小,在 HS 网络的运用中受益非浅。比如美“西北航”的枢纽港在底特律,在该枢纽港的客人 90% 以上只需在机场呆上半个小时,就能飞往国际国内各地。自从它们取消了一些直飞航班后,利润一下子增加好几倍。而放松规制的另一产物是“代码共享”。2003 年 7 月,美大陆航、西北航和三角航代码共享,旅客在预定航班时可以任意组合 3 家公司的航班,前往全球 374 个航点。^①从消费者的角度讲,大多数消费者因航班的增加和机票价格的下降而拓展了消费集合,但小部分消费者因为普遍服务的消失而使消费集合收缩。

综上所述,美国的航空网络从 FC 网络演化到 HS 网络。美国航空网络的演变规律对于中国放松规制后的航空网络演变很有参考价值。本文将分析其中的演化规律,从而预测中国航空网络的走势。

二、理论模型的引进

(一)航线普及率的简单模型

虽然在理论界关于网络经济有诸多概念,比如网络规模经济(scale economics in network)、运输密度经济(economics of traffic density)和网络幅员经济(economics of network size),但我们在本文中主要引用“网络外部性”这一概念。在网络经济学中的梅特卡夫法则表明:网络价值是网络节点数的平方,即随着网络节点数的增加,网络价值有更大幅度的上升。

在航空业中,存在着网络外部性,即随着航线的上升,消费者对航空服务的效用评价也会上升。“网络外部性”可抽象为下列目标效用函数^②: $U_x = n(1-x) - p$ 。其中, U_x 是航线 \hat{x} 对社会的效用; n 是航空网中的航线数; x 为航线开通的先后次序; p 为航线的价格。对 n 与 x 标准化后,我们有 $0 \leq n \leq 1$, $0 \leq x \leq 1$ 。其中, x 离 0 越近,表示航线开通越早。

$$U_x = \begin{cases} n(1-x) - p & \text{航线开通} \\ 0 & \text{航线未开通} \end{cases}$$

只要 $U_x > 0$, 航线就有开通的需求,直至 $U_x = 0$ 时,不再开通航线。所以,最后一条航线加入航空网时,有 $n(1-\hat{x}) - p = 0$ 。由于 x 表示航线开通的先后次序,故网络中航线的数量为 $n = \hat{x}$,即由 $\hat{x}(1-\hat{x}) - p = 0$,可得 $p = \hat{x}(1-\hat{x})$ 。

对于航空业而言,其利润最大化目标必定要满足消费者的约束条件,即

$$\begin{cases} \max \pi(\hat{x}) = p\hat{x} \\ \text{s. t. } p = \hat{x}(1-\hat{x}) \end{cases} \Rightarrow \max \hat{x}^2(1-\hat{x})$$

可知,当 $x=0$ 或 $x=\frac{2}{3}$ 时, $\frac{d\pi}{dx}=0$ 。

显然,当 $\hat{x}=0$ 即无航线时,航空利润为 0。同样,当 $x=0$,即 100%普及率后, $\pi=0$,所以,当 $\hat{x}=\frac{2}{3}$ 时, π 达到最大值。即在点点间可开通 m 条航线

时,应开通 $\frac{2}{3}m$ 条航线,此时利润可实现最大化,也就是说,航线普及率为 $2/3$ 。

上述结论有如下推论:(1)航空网络并不是完全符合“网络外部性最大化”,点点航线并没有完全开通。但是在梅特卡夫法则中,只指出了节点数和网络价值的关系,而没有阐述节点之间怎样的互联状态能达到网络价值的最大化。并且在学术界

也没有相关的阐述,默认的缺省值是点点完全互联的状态。但在我们的模型中,点点互联的状态并非是最优的状态,而是在航线普及率为 $2/3$ 时达到最优。(2)FC 网络并非最合理的网络类型。

航线普及率的简单模型有如下不足:(1)在利润函数中航线的成本被简化为零。(2)其中 p 为航线的价格,隐含着生产者价格和消费者保留价格相等这一条件,既为市场的均衡价格。

(二)FC 网络和 HS 网络的成本分析模型

正是由于以上的理论巧合和不足,我们将模型精简为图 2 形式对 FC 网络和 HS 网络进行比较。

航空的成本函数不单是乘客数量的函数,同时也受航空网络类型的影响。在 Oz Shy(2001)的《网络产业经济学》中,将 FC 网络和 HS 网络的成本进行了分析。本文提出另一种成本表达来分析 FC 网络和 HS 网络。

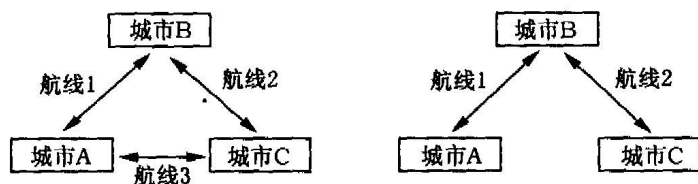


图 2 FC 网络(左)和 HS 网络(右)

图 2 给出了一个由 A、B 和 C 三座城市所组成的网络。在图 2 左边的 FC

网络中,所有乘客都由始发地直接飞往目的地;在图 2 右边的 HS 网络中,有部分乘客要从城市 B 转机。

运输业经常要把不同质的运输产品或服务合并到共同的固定设施或运载工具中去,这就决定了其成本计算的复杂性。运输经济分析不得不用吨公里或人公里这些内涵差别很大的统计指标,一般的成本理论和曲线难以直接进行运输成本的分析。根据航空业的特点,我们抽象出 $TC=FC+FV$,其中 TC 为成本函数,每条航线的成本主要有两部分组成:一是固定成本 FC ,用来租用本地机场的登机口和出口、雇用本地员工以及着陆费用;二是变动成本 $VC = \sum_{k=1}^n MC_k$,其中: MC_k 表示第 k 个乘客的边际成本, n 为乘客数量。变动成本随着乘客数量的上升而增加。在此必须强调的是:航空业的行业特征是固定成本很大,而边际成本 MC 很小。

我们考虑一种简单的情况,假设各条航线的固定成本 FC 相等,从城市 A 到城市 B、城市 B 到城市 C 以及城市 C 到城市 A 的乘客数量都是 N ,并且每个乘客的边际成本都相同,为 MC 。在图 2 的 FC 网络中,运营总成本为 $TC^{FC} = 3CF + 3N \times MC$;而在 HS 网络中,运营总成本为 $TC^{HS} = 2FC + 4N \times MC$,因为从城市 A 到城市 C 的乘客不得不从城市 B 转机。

当 $FC > N \times MC$ 时, $TC^{FC} > TC^{HS}$ 。当 $FC > N \times MC$ 时,航线 3 不开通,即 HS 网络为成本节约型网络;当 $FC < N \times MC$ 时,航线开通,即 FC 网络为成本节约型网络。即如果航线的固定成本比较高,应该优先考虑 HS 网络,反之则可以考虑 FC 网络。其实,当 FC 网络中的航线 3 不开通时,FC 网络就演变成成为 HS 网络。

三、比较的视角:FC 网络和 HS 网络

在现实条件下,航空业通常根据成本来考虑某条航线是否开通。就是在这种成本分析中,航空网络逐渐从 FC 网络演变成为 HS 网络。以上的分析主要是“完全开通”和“部分开通”的比较,是网络发展到了成熟阶段的形态比较,在现实的比较中,需要注意这样的事实,放松规制对于中美的航空网络影响方式有差异:美国航空网络的初始状态是航线过多,放松规制之后大量航线不开通,参看图 1,航线 \hat{x} 从右侧趋近于 $\hat{x}=2/3$,是一个航线递减到“最优”点的过程;中国的航空网络初始状态是航线不足,放松规制后航线开通,航线 \hat{x} 从左侧趋近于 $\hat{x}=2/3$,是一个航线递增到“最优”点的过程。

本研究引入《中国统计年鉴》中 1985~2004 年的航线里程、周转量两组数据,抽象“运输能力”指标。运输能力通过总周转量、民用航空航线里程计算得出“运输密度”来衡量,如《中国统计年鉴》计算方法:货(客)运密度=货物(旅客)周转量/营业线路长度。其中,总周转量为 $C = \sum (L_i K_i)$,计算货物周转

量通常按发出站与到达站之间的最短距离,也就是按计费距离计算(数据详见表 1)。

表 1 运输能力分析表

年份	总周转量(万吨公里)	航线里程(公里)	运输密度(万吨)
1985	127 102	277 217	0.458493
1990	249 950	506 762	0.493230
1993	511 820	960 779	0.532714
1994	584 122	1 045 592	0.558652
1995	714 385	1 128 961	0.632781
1996	806 078	1 166 521	0.691010
1997	866 771	1 424 951	0.608281
1998	929 736	1 505 811	0.617432
1999	1 061 127	1 522 221	0.697091
2000	1 225 007	1 502 887	0.815103
2001	1 411 918	1 553 596	0.908806
2002	1 649 267	1 637 708	1.007058
2003	1 707 946	1 749 545	0.976223
2004	2 309 985	2 049 394	1.127155

数据来源:《民用航空航线及飞机架数》统计表,《民用航空运输量及通用飞行时间》统计表,详见 1996 年至 2005 年的《中国统计年鉴》。

中国正处在航空网络快速成长的时期,航线递增时网络外部性较为显著,但理论分析表明,航线不会增至 100% 的普及率,这也是比较放松规制后 FC 网络和 HS 网络的要义。

(一)从模拟中比较 FC 网络和 HS 网络的适用性

HS 网络其实是“中心化经济”(economics of hubbing)或称为“运量合并经济”(economics of traffic consolidation)。荣朝和教授(2002)曾经在做相关研究时,以航空运输的例子模拟分析运输业中网络经济和运输成本的关系。他设定两组不同地区的城市,假设所有城市之间的客运联系都是通过航空运输,而且为了简化问题,还假设本例中所有旅客的出行都是跨地区的,没有目的地在本地区的旅行。城市之间的旅客流量大体是由各城市人口数量决定的。这种计算只考虑由左区域到右区域的单向旅行。上述假设排除了干扰因素,突出了运输成本和网络经济的关系。

在本例中,航空公司有两种可用的航班飞行:150 座的大飞机;另一种是 20 座的小飞机。平均每客座公里的运输成本无论飞机是否满员都是需要支出的。此外,每位旅客每次飞行还另有 5 美元的机场费用。实际的航空成本当然比这要复杂得多,但它在计算中假定只发生这两种费用。

航空公司有两种不同的运输组织方式:“点点直达”(即为 FC 网络)和“辐射中转”(即为 HS 网络)。若采取“点点直达”方式,就要在每一对有运量的城市之间直接开航班。采取“点点直达”方式的运输,由于两个区域的城市对之间都需要有直达航班,而有些城市对之间的运量较小或很小,因此要么使用客

座率不高的大型飞机,要么只能使用经济性能较不好的小型飞机。运输业中合并运量和共用固定设施可以降低成本、提高效率。在本例中,HS网络的效率更高一些。与FC网络比较,由于合并了过去分别运送的旅客,因此,HS网络的航线数量大大减少,但每一条航线上的航班数却大多增加了。

上述运输成本的节约主要来自于两个方面:一是更多地使用了经济性能较好的大型飞机,二是提高了飞机的载客率。荣朝和教授的模拟分析,有力地证明了HS网络的优越性。

依据本文的理论模型预测,最终实现的HS网络应具有如下两个特征:

(1)小支大千。结合放开票价规制,各国普遍取消了对国内航空市场准入和退出的限制,允许航空公司根据自身经营需要,自由进入或退出航线经营。我国解除对航线的权限后,航线不再实行分配制,在市场的引导下,将会出现有些航线消失、支线机型转小、干线机型转大等特征。

(2)实现高频起飞。与代码共享相连的是高频起飞问题,即可以通过代码共享在成本增加不多的前提下实现高频起飞。航空公司和机场是提供系统服务的,它们共同的产出是起飞的频数。通过增加起飞频数,代码共享可以产生消费的正外部性,航空业解除规制的一个明显收益是飞机航班的增加。

HS网络的两个重要特征也可以在荣朝和教授的模拟案例中分析得出。航空业的行业特征是固定成本很大,而边际成本很小,着眼于该特点的模拟分析可以有力地说明FC网络和HS网络的现实适用性,本研究抽象出成本函数TC,其中对于固定成本FC的分析可以说明“小支大千”的理论含义,变动成本VC可对应分析统计指标载客率、起飞频数。在此需要对模拟分析做相应的说明,这样也可更好地理解运输业(特别是航空运输)的特点:成本计算的复杂性。在运输业成本计量时需把不同质的运输产品或服务合并于共同的固定设施或运载工具中,因此采用“吨公里”或“人公里”这些内涵差别很大的统计指标。本研究所做的成本理论分析,涉及到FC网络和HS网络两种网络形态下的成本比较,对统计数据的要求更高,理想状态是获取从FC网络向HS网络“转型”的时间序列数据进行对比分析。查证云南航空公司、山东航空公司等数据后,确认模型难以与现有统计数据对接。基于行业特征,模型的现实统计数据拟合性不强,所以,荣朝和教授选取模拟分析代替统计数据计量分析是有其道理的,本研究将从反事实^③分析的角度进一步贴近中国航空业的实际情况。

(二)反事实研究

在中国,HS网络的布局问题还未完全引起应有的重视,中国民航在航线管理上存在的问题比较多。历史上,中国民航形成了62个航管中心并建立有相应的管理局,但航线基本上是城市对式的,初步形成的干线和支线航线网络枢纽的只有昆明和乌鲁木齐^④。而从云南航空公司、山东航空公司、长安航空

公司等航空网络的布局^⑤中,已经可以看出 HS 网络的生成趋势。

云南航空公司将省内的支线网络和国内干线网络,以及飞往东南亚的国际航线网络相互联接,“经济上以长养短,市场上以短养长”,用自己的支线网络来支持自己的干线客源及票价,从而大大增强了对国内外航空公司的竞争能力。山东航空公司的“蒲公英”航线在长江三角洲,以“山航”负责经营管理的山东南部重镇临沂机场为基地,向南延伸至上海、舟山、宁波等地。这个航线的开飞等待浦东机场启用后,虹桥机场允许支线飞机进入即可实现。长安航空公司基地在西安,向东、西延伸的过夜基地是武汉和银川。长航以武汉为基地向东、南飞,也形成一种“蒲公英”的航线。

这种“蒲公英”式的航线实际上是一种小型的轴心辐射式网络,如果中国能够在许多地方形成这样的“蒲公英”,中国的支线航线网络就会遍布全国。从上述网络类型可以看出,中国的航空网络正逐步形成 HS 网络类型。

在中国航空网络的演变中,FC 网络和 HS 网络的实际效果如何测度?当美国大规模的“放松规制”,同时也把该政策建议向中国推荐时,我们应注意到美国电信业、银行业放松规制的“失败”^⑥的经验教训,进而反思放松规制这股 20 世纪 90 年代盛行的潮流,中国审慎考虑是否推行放松规制是适当的。

根本难题在于,我们每年观察的航空网络形态在 FC 网络和 HS 网络中只存在一种可选性,而我们的问题需要观测到两种情形。为了观测 FC 网络和 HS 网络的实际效果,有必要引出反事实推理。我们需从统计数据分析中得出,如果在同样的环境下,采用 FC 网络或 HS 网络,其成本差异是多少,进而计算网络经济性。

在此,可以借鉴 1993 年诺贝尔经济学奖获得者福格尔关于铁路和经济增长的反事实研究。福格尔将统计推断方法引入经济史研究,论证了若铁路从来就不存在,美国的经济增长率会是多少?福格尔用大量的历史数据得出令大量专家、学者吃惊的结论:铁路对美国 GDP 增长的贡献率不到 3%。^⑦

依据《中国统计年鉴》中 1985~2004 年的民用航空航线里程、周转量、客运量三组数据,分析 HS 网络和 FC 网络,其中需要抽象的变量是:网络规模、成本、指标。已有统计数据和设计的变量拟合中,需要做以下处理:

(1) 网络规模。网络规模用“民用航空航线里程”数据衡量。民用航空航线里程通常有两种计算方法:一是将每条航线长度相加称为重复计算航线里程;二是将两线或两条以上航线经过同一区段里程,只计算一次航线长度称为不重复计算航线里程。本研究采用后者,该指标可以确切反映民航运输网络的规模。通过数据的计量分析,可以得出网络发展的趋势线,同时生成相应的函数,当该函数取最值时,网络规模最大化,即为 FC 网络,根据本研究的理论分析,当网络普及率为 FC 的 2/3 时,即为最优 HS 网络。

(2) 成本。成本通过旅客周转量、客运量、民用航空航线里程来计算得出

“指标成本”(index cost, 因为该变量没有量纲), 具体算法为 $IC = \frac{\sum_{i=1}^m (I_i k_i)}{\sum_{i=1}^m L_i \sum K_i}$,

其中: 旅客周转量为 $C_m = \sum_{i=1}^m I_i K_i$, 客运量 $I_m = \sum_{i=1}^m I_i$, 民用航空航线里程 $K = \sum K_i$ 。

数据详见表 2。但是单纯从这些数据, 很难获取航空网络时间序列的有力分析, 特别是关于 HS 网络和 FC 网络的比较分析。引入“反事实”研究方法(假定航空网络发展有内在趋势), 通过趋势函数得出 FC 网络的相关数据, 再结合模型的结论, 将 FC 网络和 HS 网络的各组数据比较, 实证分析两种网络类型的效果。

表 2 成本分析表

年份	旅客周转量(公里)	客运量(万人)	航线里程(公里)	指标成本
1985	1 167 163	747	277 217	563.63
1990	2 304 797	1 660	506 762	273.98
1993	4 776 044	3 383	960 779	146.94
1994	5 515 802	4 039	1 045 592	130.61
1995	6 813 036	5 117	1 128 961	117.94
1996	7 478 419	5 555	1 166 521	115.41
1997	7 735 168	5 630	1 424 951	96.42
1998	8 002 444	5 755	1 505 811	92.34
1999	8 572 818	6 094	1 522 221	92.42
2000	9 705 437	6 722	1 502 887	96.07
2001	10 93 539	7 524	1 553 596	93.36
2002	12 687 022	8 594	1 637 708	90.14
2003	12 631 853	8 759	1 749 545	82.43
2004	17 822 791	12 123	2 049 394	71.74

数据来源: 同表 1。

假设航空网络规模发展的趋势是一个抛物线形式^⑧, 通过 20 年的航线里程数据抽象为表达式 $y = -59.66x^2 + 327\,078.81x - 413\,973\,783.86$, 数据和方程的拟合度为 $R^2 = 0.96$, 根据数据精确度的需求分析, 该方程参数取小数点后两位。求该方程的最大值, 容易得出当 $x=2741$ 时, y 取最大值 $\max = 34\,318\,822$, 为 FC 网络的航线里程数。根据模型结论, HS 网络的航线里程数为 FC 网络的 $2/3$, 即为 $22\,879\,215$, 易得知, 达到该里程的对应的年份为 2303 年。

用同样的方法可得出指标成本函数为 $y = 2x^2 - 8\,413x + 8\,412\,932$, 数据和表达式的拟合度为 $R^2 = 1$, 该函数拟合非常理想。计算容易得知, 成本最小时, $x=2103$, 之后是递增趋势。所以, HS 网络(2303 年)的成本小于 FC 网络(2741 年)成本。

在此特别说明,该反事实研究的意义在于,以航空数据实证分析 HS 网络和 FC 网络,并非强调其预测功能,但我们亦可比较 2004 年航空里程为 2 049 394 公里,距离网络规模最优状态的 22 879 215 公里之间的差距,可得知我国航空网络的发展阶段。截至 2002 年,我国民航运输总周转量在国际民航组织成员国中排名第 5 位。但相对于国土面积、人口基数、经济发展水平,我国航空运输市场尚处于开发培育的初期,发展潜力巨大。^⑨在这一发展阶段上所作的放松规制后中国航空基本网络的分析,具有其政策导向意义。

四、相关的政策建议

放松规制是美国形成 HS 网络的大背景,在中国将会形成的网络基本类型中,HS 网络布局规划具有前瞻性。本论文主要描述航线的内在规律性,也强调票价控制、航线分配和市场进入之间的相关性,可以用“次优定理”^⑩论证三个参数仅一个改进不一定是帕累托改进。

2004 年 4 月出台的《民航国内航空运输价格改革方案》是有建设性意义的一步,在票价改革方面提供了基准,当然继续推进民航价格改革仍然是十分必要的,同时也要注意票价控制、航线分配和市场进入规制之间的关系。

政策效果的问题在于,放松规制是否适用于特定的环境,并且得到与模型分析类似的效果。本文认为,现阶段还必须做好以下两点:

(1)信息合作。在国际信息合作中的新理念是“代码共享”。“代码共享”指一家航空公司的航班号(即代号),用在另一家航空公司的航班上。这样,航空公司可以在不投入成本的情况下,完善航线网络、扩大市场份额;旅客则能享受众多的航班和时刻选择、一体化的转机服务、优惠的环球票价、共同的休息厅、常旅客计划等。

事实上,代码共享从经济学原理层面上讲是一种分工。北大经济研究中心的陈平教授曾提出分工减弱群内竞争,增强群际竞争的理论。在运输网络中,分工减弱网内竞争,增强网间竞争。航空网内的代码共享,增强航空公司的合作,减弱相互的竞争;同时,会增强航空业对于铁路运输、公路运输和海洋运输的竞争力。

(2)普遍服务。消除规制有很多积极效果,但也有一定的负面影响。比如在美国解除规制后,大型的航空公司的数量从解除规制前的 11 家减少到 1996 年的 8 家,同时,航空市场也有集中的倾向,三家主要的航空公司占有 55% 的国内市场份额,而 1981 年仅为 31%。并且 1992 年美国总审计局发现,在这种“集中”的机场的机票价格比以前的高 22%。^⑪在 HS 网络形成的过程中,偏远地带或小规模机场地带的公众却不得不承受更高的收费和更差的服务,此时普遍服务就显得十分重要。对政府要求航空公司必须经营的客源较少、经营亏损航线,应由政府通过在全航线路票价外加收普遍服务基金的方法

式筹集资金,给予适当补贴。

综上所述,关于放松规制的效果,需要小心求证。随着中国加入 WTO 以及《航空法》的完善,中国航空业的规制也会逐渐变迁,在票价控制、航线分配和市场进入方面若相得益彰,将形成高效的 HS 型网络布局。随着在国际合作中“代码共享”等新理念的引进,我们将继续分析代码共享下的 HS 网络。

* 本文是肖兴志教授主持的国家自然科学基金项目(批准号 70203002)的阶段性成果之一。

注释:

- ①引自航空运输业简讯,《中国民用航空》,2003 年 7 月,第 72 页。
- ②Oz Shy 曾用这个模型来分析电话网的普及率问题,详见 Oz Shy, Industrial Organization Theory and Applications, Rohlfs, 1974。
- ③反事实推理的研究,成果卓然,如 Adam Przeworski 对制度重要性的研究,Olson 用利益集团利益刚性概念对“文革”进行的反事实推理研究。本文在此引出反事实方法,力求用实证研究方法从历史实践经验中获取借鉴意义。
- ④⑤参见李大立:《中国支线航空市场调查与分析》,中国民航出版社 2001 年版,第 20~21 页。
- ⑥斯蒂格利茨对此进行了相应的分析,详见《喧嚣的九十年代》,中国金融出版社,2005 年。
- ⑦参见 Robert Fogel, Railroads and American Economic Growth: Essays in Economic Aspects. Johns Hopkins Press, 1964。
- ⑧如美国航空网络发展,经历初始递增阶段、成熟阶段和放松规制后的递减阶段。
- ⑨参见《关于民航国内航空运输价格改革方案的起草说明》,人民网 2003 年 4 月 16 日。
- ⑩次优定理的要义是:若有 n 个参数同时达到某状态时,达到帕累托最优,若已经有 $n-1$ 个参数符合帕累托状态要求,则第 n 个参数的改进可达到帕累托最优,是帕累托改善;若只有 n 个参数都不符合帕累托状态要求,则其中一个参数的改进不一定是帕累托改善,可能和原状态相同或者更差。
- ⑪肯尼思·巴顿著,冯宗宪译:《运输经济学》,商务印书馆,2002 年版。

参考书目:

- [1] De Bijl, Paul W j, Goyal. Technological change in markets with network externalities [J]. International Journal of Industrial Organization, 1995, (10): 307~325.
- [2] Michael katz, Carl Shapiro. Network externalities, competition, and compatibility [J]. American Economic Review, 1985, (6): 424~440.
- [3] Oz Shy. Industrial organization theory and applications [M]. Rohlfs, 1974.
- [4] Oz Shy. The Economics of Network Industries [M]. The Press Syndicate of the University of Cambridge, 2001.
- [5] Robert Fogel. Railroads and american economic growth: Essays in economic aspects [M]. Johns Hopkins Press, 1964.
- [6] Quine. 从逻辑看法出发 [M]. 哈佛大学出版社, 1953.
- [7] 荣朝和. 西方运输经济学 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2002.

- [8] 范里安. 微观经济学:现代观点[M]. 上海:三联书店,1992.
- [9] 航空运输业简讯. 中国民用航空[Z]. 2003,(7):72.
- [10] 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,1996~2005.
- [11] 肯尼思·巴顿(冯宗宪译). 运输经济学[M]. 北京:商务印书馆,2002.
- [12] 李大立. 中国支线航空市场调查与分析[M]. 北京:中国民航出版社,2001:20~21.
- [13] 民航运价改革工作小组. 我国航空运输业发展及市场状况分析[EB/OL]. 人民网 2003-04-24.
- [14] 任曙明. 我国民用航空运输市场结构分析[J]. 中国工业经济,1998,(6):60~63.
- [15] 斯蒂格利茨. 喧嚣的九十年代[M]. 北京:中国金融出版社,2005.
- [16] 吴泗宗,蒋海华. 对网络外部性的经济学分析[J]. 同济大学学报,2002,(6):76~77.
- [17] 王新宇. 民航业的机遇和挑战[J]. 民航经济与技术,1999,(2):14~16.
- [18] 袁建文. 网络外部性的模型分析[J]. 统计与决策,2001,(6):43~44.
- [19] 于新才,王娟. 中美航空公司成本结构比较研究[J]. 民航经济与技术,2000,225:33~34.

Counterfactual Analysis: Deregulation and Changes of Aviation Network in China

SU Yan-fang¹, XIAO Xing-zhi²

(1. School of Public Policy and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 2. Research Academy of Economics and Social Development, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian 116025, China)

Abstract: The rule of aviation industry is discussed in this paper through analyzing the evolvement of US aviation network, and the tendency of China aviation industry is predicted. First, the history of aviation deregulation in US is reviewed, and then two theoretical models are introduced: one is a simple model about air lines prevalence ratio in the aviation network, and the other is about the cost comparison between the FC network and the HS network. In the further analysis, the applicability of FC network and HS network are illustrated by using a simulated sample to compare the network externality and the transportation cost between FC and HS network, then the present situation of FC network and HS network in China is explored according to the market research of China regional aviation, after that, counterfactual method is discussed and relative policy suggestions are proposed in the end.

Key words: counterfactual method; Metcalfe's Law; FC network; HS network; code-sharing; universal service (责任编辑 周一叶)