

民机与民航产业投入产出分析

Input-output Analysis of Civil Aircraft and Civil Aviation Industry

牛 欣 / Niu Xin

(北京民用飞机技术研究中心,北京 102211)

(Beijing Aeronautical Science & Technology Research Institute, Beijing 102211, China)

摘 要:

运用价值型投入产出模型,基于投入产出表,分析我国民机产业在国民经济中的地位、与各部门之间的相关联系、对其他部门的依赖性以及对国民经济的带动,并进一步与民航产业进行对比分析。研究结果进一步印证民机产业在国民经济发展中的重要性,为进一步争取国家政策支持提供理论基础和依据。

关键词:投入产出;模型;民机产业

中图分类号:F56

文献标识码:A

[Abstract] This paper analyzes the status in the national economy, the relationship with the other departments, the dependence on other departments of the civil aircraft industry and the driving of the national economy based on the input-output analysis model. The results show that the civil aircraft industry plays an important role in the development of the national economy. The research method can provide theoretical base and useful reference for national policy support.

[Key words] Input-output; Model; Civil Aircraft Industry

0 前言

投入产出分析方法在对未来进行经济分析预测、政策模拟,以及对经济结构、经济效益、经济政策和商品价格等问题进行综合分析,制订发展规划等方面得到了广泛的应用^[1-2]。研制大型飞机是党中央、国务院的重大战略决策,也是全国人民多年的愿望。自主研制大型飞机,发展有市场竞争力的航空产业,有利于转变经济增长方式、带动科学技术发展、增强国家综合实力和国际竞争力、加快现代化步伐^[3-6]。借助投入产出法对民机产业在国民经济中的地位进行深入分析,为进一步争取国家政策支持提供理论基础和依据。

1 投入产出相关理论^[7-13]

1) 投入产出模型

投入产出技术,是美国著名经济学家瓦西里·里昂惕夫(Wassily Leontief)在20世纪30年代所提出的一种旨在探索和解释国民经济结构及运行的一类经济数量模型。目前所常用的投入产出模型,

就是利用经济学原理,根据投入产出表的平衡关系建立的数学模型。

2) 投入产出表

投入产出表是根据一个经济系统各个部门之间在一定时期内的投入来源和产品分配去向编制而成的一张棋盘式的平衡表,是全面而系统地反映国民经济各部门、各产品之间的生产和使用关系的一种表格。

在价值型投入产出表中,所有的数据都采用单一的货币单位为计量单位。表中的 x_{ij} 表示在生产过程中第j部门消耗第i部门产品的数量; $x_i, y_i (i=1, 2, \dots, n)$ 分别表示n个部门中第i个部门的总产出和最终产品; D_j, v_j 和 $m_j (j=1, 2, \dots, n)$ 分别表示以货币单位计量的固定资产折旧、劳动报酬和社会纯收入。

3) 投入产出主要系数

(1) 最终产品率与最终产品

最终产品率是指一部门内部其最终产品占总产品的比例,为 $\frac{y_i}{x_i}$;最终产品的部门构成是指各部

门的最终产品占全部最终产品的比例,为 $\frac{y_i}{\sum_{i=1}^n y_i}$ 。这

两个指标可以反映各部门在国民经济中的最终结构。

(2) 直接消耗系数、完全消耗系数和完全需求系数

直接消耗系数的经济意义为:生产过程中第 j 部门生产单位产品所直接消耗的第 i 部门产品的数量,

$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} (i, j=1, 2, \dots, n)$, a_{ij} 反映了国民经济各部门之间的生产技术联系,所以有时也称为技术系数或投入系数,显然 $0 < a_{ij} < 1$ 。称 $(I-A)$ 为列昂惕夫矩阵,其中 $A = (a_{ij})_{n \times n}$,称为直接消耗系数矩阵。

完全消耗系数的经济意义为:第 j 部门每提供一个单位最终产品时,对第 i 部门产品或服务的直接和间接的消耗, $b_{ij} = a_{ij} + \sum_{k=1}^n b_{ik} a_{kj}$,为直接消耗系数与间接消耗系数之和。完全消耗系数矩阵记为 B , $B = (I-A)^{-1} - I$ 。

(3) 完全需求系数

完全需求系数又称为列昂惕夫逆矩阵,是投入产出分析重要的计算因子,即 $B+I = (I-A)^{-1}$,记做 \bar{B} 。完全需求系数 \bar{b}_{ij} 表示第 j 部门增加一个单位最终产品时,对第 i 部门产品或服务的完全需求量。

(4) 影响力系数与感应度系数

影响力系数反映了国民经济某一个部门增加一个单位最终使用时对国民经济各部门所产生的生产需要波及程度。

$$F_j = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}} (i, j=1, 2, \dots, n)$$

如果 $F_j > 1$,表明 j 部门增加一个单位的最终使用,对全社会各部门的需求量超过全社会的平均需求量; $F_j = 1$ 表示第 j 部门所生产的波及影响程度等于全社会平均影响水平; $F_j < 1$ 表示第 j 部门所生产的波及影响程度小于全社会平均影响水平。

感应度系数反映了该部门受其他部门的需求感应度程度。

$$E_j = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}} (i, j=1, 2, \dots, n)$$

E_i 为感应度系数。如果 $E_i > 1$,表明全社会各部

门均增加一个单位的最终使用,对 i 部门产品的需求量超过对各部门需求的平均水平; $E_i = 1$ 表明全社会各部门均增加一个单位的最终使用,对 i 部门产品的需求量等于对各部门需求的平均水平; $E_i < 1$ 表明全社会各部门均增加一个单位的最终使用,对 i 部门产品的需求量小于对各部门需求的平均水平。

2 我国民航与民机产业投入产出实证分析

我国投入产出表每 5 年编制一次,目前可获最新数据为 2002 年数据,因此本研究主要采用的数据为 2002 年投入产出表(122 部门)和 2007 年投入产出表(135 部门)。由于我国投入产出表中未对民机产业及民航产业单独列出,因此只能用(除去汽车、船舶、轨道交通外的“其他交通运输设备制造业”近似代表“民机产业”,用“航空运输业”近似代表“民航产业”。

2.1 民航与民机产业在国民经济中的地位分析

通过计算民航产业和民机产业的最终产品率和最终产品的部门构成来分析二者在国民经济中的地位。计算结果如表 1 所示。

1) 民航产业

(1) 民航产业的最终产品率特点

首先,2007 年以航空运输业代表的民航产业最终产品率是 0.577 9,低于 2002 年的 0.901 5。但通过观察可知民航产业最终产品率在 135 个部门中的排名从 2002 年的第 55 名上升到 44 名,说明民航产业在国民经济中的地位呈现上升趋势。

其次,民航产业的最终产品率仅低于城市公共交通运输业,而高于铁路、道路及水上等其他运输行业,体现出民航产业在运输业中重要地位。

(2) 民航产业的最终产品构成特点

首先,2007 年民航产业的最终产品部门构成占 0.47%,高于 2002 年的 0.38%,排名从 2002 年的 65 名上升至 2007 年 56 名,说明民航产业在国民经济中的地位在逐渐提升。

其次,民航产业的最终产品部门构成数据低于道路和水上交通运输业,仍存在进一步提升的空间。

2) 民机产业

(1) 民机产业的最终产品率特点

首先,民机产业最终产品率 2007 年为 0.665 2,低于 2002 年的 0.843 3,排名从 2002 年的 14 名下降到 2007 年的 36 名,说明民机产业在国民经济中的地位未体现出上升趋势。

表 1 最终产品率和最终产品的部门构成计算结果

部门		最终产品率				最终产品部门构成			
		2002 年		2007 年		2002 年		2007 年	
		结果	排名	结果	排名	结果	排名	结果	排名
运输业对比部门	铁路运输业	0.465 1	67	0.153 9	95	0.003 6	72	0.001 7	84
	道路运输业	0.153 6	86	0.166 9	94	0.004 6	40	0.005 1	49
	城市公共交运业	0.788 3	20	0.668 0	35	0.004 9	46	0.004 3	58
	水上运输业	0.242 2	75	0.358 1	73	0.007 1	33	0.007 1	35
	管道运输业	0.066 7	104	0.083 7	110	0.000 4	117	0.000 1	131
	航空运输业	0.901 5	55	0.577 9	44	0.003 8	65	0.004 7	56
制造业对比部门	铁路运输设备制造业	0.528 0	45	0.606 7	40	0.001 5	79	0.002 2	78
	汽车制造业	0.620 7	43	0.424 7	61	0.016 3	15	0.031 0	7
	船舶及浮动装置制造业	0.520 8	47	0.685 3	33	0.002 3	69	0.005 8	43
	其他交通运输设备制造业	0.843 3	14	0.665 2	36	0.009 1	25	0.008 3	30

其次,将民机产业最终产品率计算结果与其他行业进行对比,不难发现民机产业在多种交通运输业中具有一定的优势地位,2002 年民机产业最终产品率排名先于其他三个运输业,2007 年民机产业最终产品率仅低于船舶及浮动装置制造业、高于其他运输业,该结果说明民机产业在国民经济中占有更为重要的地位。

(2) 民机产业的最终产品构成特点

首先,民机产业最终产品部门构成 2007 年为 0.83%, 低于 2002 年的 0.91%, 排名从 2002 年的 25 名下降到 2007 年的 30 名, 同样印证了民机产业在国民经济中的地位未体现出上升趋势。

其次,将民机产业最终产品部门构成计算结果与其他行业进行对比,不难发现民机产业在多种交通运输业中具有一定的优势地位,仅次于汽车制造业,在国民经济中占有比较重要的地位。

2.2 民航与民机产业与各部门之间的相关联系分析

通过计算民航产业与民机产业的直接消耗系数、完全消耗系数,分析民航产业、民机产业分别与各部门之间的相关联系如表 2 和表 3 所示。

表 2 列出了民航产业和民机产业直接依赖程度最高的 20 个部门,反映了民航产业和民机产业与各部门之间的生产技术联系,同时也反映了民航产业和民机产业对国民经济的带动。由计算结果显示,民航产业每增加 1 单位的产品,对石油及核燃料加工业、民机产业(其他交通运输设备制造业)、装卸搬运和其他运输服务业等产业的直接拉动作用最大;受民机

产业直接拉动影响较大的行业主要包括锅炉及原动机制造业、钢压延加工业、其他通用设备制造业、有色金属冶炼及合金制造业、金属制品业等,体现出民机产业与这些部门间密切的技术关联性。

表 3 列出了民航产业和民机产业的完全消耗系数,反映了民航和民机产品增加 1 单位,对国民经济的直接需求拉动和间接需求拉动的合计数。由计算结果可知,受民航产业和民机产业带动效果较大的行业与直接带动效果较大的行业具有相似性,说明石油及核燃料加工业、石油和天然气开采业和民机产业(其他交通运输设备制造业)等行业与民航产业具有密切关联性,钢压延加工业、锅炉及原动机制造业、电力、热力的生产和供应业等行业与民机产业具有密切关联性。

2.3 民航与民机产业对其他部门的依赖性分析

通过计算民航产业和民机产业的完全需求系数,可以分析当民航产业和民机产业增加一个单位的最终产品时,对其他部门产品或服务的完全需求量,如表 4 所示。

由计算结果可知,民航产业对石油及核燃料加工业、石油和天然气开采业、民机产业(其他交通运输设备制造业)有较高的依赖性,民机产业对钢压延加工业、锅炉及原动机制造业、电力、热力的生产和供应业有较高的依赖性。同时,可以发现,依赖程度较高的行业与拉动效果明显的具有相似性,进一步印证了民航产业的发展 and 民机产业的发展对与其密切关联的产业的带动性,即对国民经济的带动性。

表2 直接消耗系数计算结果

2007年	航空运输业		其他交通运输设备制造业	
排名	部门	直接消耗系数	部门	直接消耗系数
1	石油及核燃料加工业	0.300 9	锅炉及原动机制造业	0.094 6
2	其他交通运输设备制造业	0.137 5	钢压延加工业	0.060 2
3	装卸搬运和其他运输服务业	0.039 6	其他通用设备制造业	0.056 3
4	其他通用设备制造业	0.028 8	有色金属冶炼及合金制造业	0.042 0
5	餐饮业	0.028 0	金属制品业	0.038 3
6	保险业	0.019 5	批发零售业	0.030 3
7	批发零售业	0.018 5	橡胶制品业	0.028 1
8	其他食品加工业	0.012 9	塑料制品业	0.018 7
9	银行业、证券业和其他金融活动	0.010 4	合成材料制造业	0.014 9
10	租赁业	0.001 0	电机制造业	0.012 6
11	教育	0.008 3	其他电气机械及器材制造业	0.011 0
12	纺织服装、鞋帽制造业	0.007 7	通信设备制造业	0.010 8
13	其他服务业	0.006 4	仪器仪表制造业	0.010 3
14	计算机服务业	0.005 4	泵、阀门、压缩机及类似机械的制造业	0.010 1
15	纺织制成品制造业	0.004 8	银行业、证券业和其他金融活动	0.009 1
16	软饮料及精制茶加工业	0.004 2	电线、电缆、光缆及电工器材制造业	0.008 3
17	房地产业	0.003 8	家用电力和非电力器具制造业	0.008 2
18	住宿业	0.003 5	道路运输业	0.007 2
19	电子计算机制造业	0.003 5	工艺品及其他制造业	0.006 8
20	其他食品制造业	0.002 9	造纸及纸制品业	0.006 5

表3 完全消耗系数计算结果

2007年	航空运输业		其他交通运输设备制造业	
排名	部门	直接消耗系数	部门	直接消耗系数
1	石油及核燃料加工业	0.399 184	钢压延加工业	0.186 569
2	石油和天然气开采业	0.275 224	锅炉及原动机制造业	0.148 448
3	其他交通运输设备制造业	0.184 718	电力、热力的生产和供应业	0.143 853
4	电力、热力的生产和供应业	0.106 54	其他通用设备制造业	0.140 15
5	其他通用设备制造业	0.078 31	有色金属冶炼及合金制造业	0.122 494
6	钢压延加工业	0.069 904	金属制品业	0.100 421
7	批发零售业	0.057 956	批发零售业	0.081 084
8	装卸搬运和其他运输服务业	0.046 162	石油及核燃料加工业	0.079 423
9	餐饮业	0.043 078	石油和天然气开采业	0.068 76
10	银行业、证券业和其他金融活动	0.039 263	电子元器件制造业	0.065 37
11	金属制品业	0.036 123	合成材料制造业	0.059 448
12	有色金属冶炼及合金制造业	0.035 307	塑料制品业	0.058 619
13	电子元器件制造业	0.034 566	基础化学原料制造业	0.058 418
14	保险业	0.033 079	有色金属压延加工业	0.051 373
15	基础化学原料制造业	0.031 655	橡胶制品业	0.049 384
16	汽车制造业	0.030 292	炼钢业	0.047 6
17	农业	0.028 099	银行业、证券业和其他金融活动	0.046 067
18	煤炭开采和洗选业	0.026 881	煤炭开采和洗选业	0.044 649
19	锅炉及原动机制造业	0.024 844	黑色金属矿采选业	0.044 182
20	塑料制品业	0.022 815	有色金属矿采选业	0.041 659

表4 完全需求系数计算结果

2007年	航空运输业		其他交通运输设备制造业	
排名	部门	直接消耗系数	部门	直接消耗系数
1	石油及核燃料加工业	0.399 2	钢压延加工业	0.186 6
2	石油和天然气开采业	0.275 2	锅炉及原动机制造业	0.148 4
3	其他交通运输设备制造业	0.184 7	电力、热力的生产和供应业	0.143 8
4	电力、热力的生产和供应业	0.106 5	其他通用设备制造业	0.140 1
5	其他通用设备制造业	0.078 3	有色金属冶炼及合金制造业	0.122 5
6	钢压延加工业	0.069 9	金属制品业	0.100 4
7	批发零售业	0.058 0	批发零售业	0.081 1
8	装卸搬运和其他运输服务业	0.046 2	石油及核燃料加工业	0.079 4
9	餐饮业	0.043 1	石油和天然气开采业	0.068 8
10	银行业、证券业和其他金融活动	0.039 3	电子元器件制造业	0.065 4
11	金属制品业	0.036 1	合成材料制造业	0.059 4
12	有色金属冶炼及合金制造业	0.035 3	塑料制品业	0.058 6
13	电子元器件制造业	0.034 6	基础化学原料制造业	0.058 4
14	保险业	0.033 1	有色金属压延加工业	0.051 4
15	基础化学原料制造业	0.031 7	橡胶制品业	0.049 4
16	汽车制造业	0.030 3	炼钢业	0.047 6
17	农业	0.028 1	银行业、证券业和其他金融活动	0.046 1
18	煤炭开采和洗选业	0.026 9	煤炭开采和洗选业	0.044 6
19	锅炉及原动机制造业	0.024 8	黑色金属矿采选业	0.044 2
20	塑料制品业	0.022 8	有色金属矿采选业	0.041 7

2.4 民航与民机产业对国民经济带动作用分析

民航与民机产业影响力系数、感应系数计算结果如表5所示。

影响力系数越高,表示对国民经济发展推动力越大。影响力系数越高的产业对促进国民经济发展越重要,因而应该成为国民经济发展的主导产业。根据计算结果显示不难发现,民航产业对国民经济的带动高于铁路、道路及水上运输业等,同时高于社会平均水平(结果大于1);民机产业对国民经济带动作用低于汽车制造业但高于铁路及船舶等产业,同时也高于社会平均水平(结果大于1)。上述结果进一步印证了民航产业和民机产业对国民经济的重要性。

感应度系数又称为产业推动系数,反映的是某一产业部门因过敏经济各产业部门都增加一个单位的最终使用时而受到的需求感应度,也就是需要

该产业部门为其他产业部门因增加单位最终使用的生产而提供的产出量。感应度系数越高的产业该部门受其他部门的需求感应程度越高,国民经济发展对该产业的拉动作用也就越大。感应度系数越小的产业,国民经济对其拉动作用也越小,其在国民经济中处于瓶颈地位,应该得到优先发展。民航产业受国民经济的带动作用低于水上运输业、道路运输业和铁路运输业,同时低于社会平均水平(结果小于1);民机产业受国民经济带动作用则高于船舶、铁路制造产业,但也低于社会平均水平(结果小于1)。

3 结论

通过对民航产业和民机产业的投入产出分析,得到如下结论:

(1)现阶段民航产业在国民经济中的地位呈现

表5 影响力和感应系数计算结果

部门		影响力系数				感应系数			
		2002年	排名	2007年	排名	2002年	排名	2007年	排名
对比部门	铁路运输业	0.748 2	110	0.657 5	127	0.605 1	74	0.929 5	41
	道路运输业	0.804 0	102	0.838 7	108	1.936 2	15	1.650 2	20
	城市公共交通业	0.801 3	103	0.780 6	115	0.471 0	108	0.439 2	105
	水上运输业	0.952 6	75	0.861 9	105	1.759 1	16	1.083 5	32
	管道运输业	0.877 7	92	0.803 4	112	0.432 5	115	0.417 1	113
	航空运输业	1.013 1	65	1.097 7	47	0.591 3	77	0.656 2	67
对比部门	铁路运输设备制造业	1.137 1	33	1.220 2	16	0.5525	86	0.468 5	98
	汽车制造业	1.194 8	15	1.285 7	6	1.080 6	30	2.109 2	15
	船舶及浮动装置制造业	1.208 3	11	1.1312	42	0.542 2	88	0.481 1	95
	其他交通运输设备制造业	1.207 0	12	1.237 9	14	0.722 0	58	0.744 6	60

上升趋势,在运输业中具有重要地位,且存在较大的提升空间;民机产业在国民经济中占有重要的地位,但发展趋势缓慢,未体现出上升的发展趋势。

(2)受民航产业和民机产业带动效果较大的行业与直接带动效果较大的行业具有相似性,其中锅炉及原动机制造业、钢压延加工业、其他通用设备制造业、有色金属冶炼及合金制造业、金属制品业及原动机制造业、电力、热力的生产和供应业等行业与民机产业具有密切关联性。

(3)民航产业对石油及核燃料加工业、石油和天然气开采业、民机产业(其他交通运输设备制造业)有较高的依赖性,民机产业对钢压延加工业、锅炉及原动机制造业、电力、热力的生产和供应业有较高的依赖性。依赖程度较高的行业与拉动效果明显的具有相似性,进一步印证了民航产业的发展 and 民机产业的发展对其密切关联的产业的带动性,即对国民经济的带动性。

(4)民航产业受国民经济的带动作用低于社会平均水平,民机产业受国民经济带动作用则高于船舶、铁路制造产业,但也低于社会平均水平。民航产业对国民经济的带动高于社会平均水平,民机产业对国民经济带动作用低于汽车制造业但高于铁路及船舶等产业,同时也高于社会平均水平,进一步印证了民航产业和民机产业对国民经济的重要性。

参考文献:

[1]刘宇. 中国电信业经济影响的定量研究方法——兼投入产出表的调整[J]. 数量经济技术经济研究,2006,6:98-105.
 [2]许宪春,刘起运. 中国投入产出理论与实践[M]. 北京: 中国统计出版社,2005.
 [3]韩婉莹. 大型飞机项目对我国宏观经济及各产业影响的CGE研究[D]. 湖南:湖南大学,2009.
 [4]张吉昌,孙敏. 中国大飞机产业链拆分与技术策略[J]. 财经问题研究,2007,12:42-46.
 [5]刘双双,胡庆江. 中国大飞机市场预测分析[J]. 技术经济与管理研究,2008,6:118-120.
 [6]史占中,钱思佳. 大飞机研制中的技术创新路径选择[J]. 上海管理科学,2008,6:88-91.
 [7]R. 欧考纳, E. W. 亨利. 投入产出分析及其应用[M]. 北京:清华大学出版社,1984.
 [8]里昂惕夫. 投入产出经济学[M]. 北京:商务印书馆,1980:8-27.
 [9]董承章. 投入产出分析[M]. 北京:中国财政经济出版社,2000:22-56.
 [10]刘起运,陈璋,苏汝劫. 投入产出分析[M]. 北京:中国人民大学出版社,2006:9-11.
 [11]刘起运. 关于投入产出系数结构分析方法的研究[J]. 统计研究,2002,2:40-42.
 [12]董承章. 投入产出分析[M]. 北京:中国财政经济出版社,2000:22-56.
 [13][美]沃西里·里昂惕夫著,崔书香译. 投入产出经济学[M]. 北京:中国统计出版社,1990.