

建筑业在国民经济中的地位和作用

——从投入产出分析看建筑业

陈利

(昆明理工大学 建筑工程学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 建筑业是国民经济五大物质生产部门之一,在国民经济中占据了十分重要的地位,本文从投入产出的角度分析了建筑业在国民经济中的地位和作用。

关键词: 建筑业;投入产出分析;国民经济

中图分类号: TU9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2003)02-0094-05

Position and Role of Construction Industry in National Economy —— Analysis of Construction Industry in Input - output Table

CHEN Li

(Faculty of Architectural Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650224, China)

Abstract: Construction industry is one of the five national economic production departments and has played a very important role. The position and role of construction industry in national economy are analyzed from the angle of input - output analysis.

Key words: construction industry; input - output analysis; national economy

0 引言

建筑业作为国民经济的支柱产业之一,在国民经济中起着非常重要的作用.其支柱产业的地位表现在多方面,如建筑业是固定资产形成的主要动力之一、建筑业对国内生产总值贡献大、建筑业是就业机会的重要来源等^[1].本文从投入产出的角度来分析建筑业在国民经济中的地位和作用.

1 投入产出分析

投入产出分析所研究的是国民经济各部门之间的相互依存关系,其内容包括两部分,即编制投入产出表和解线性方程组.

投入产出分析的主要参数有直接消耗系数、完全消耗系数、影响力系数、感应度系数.

1.1 直接消耗系数

直接消耗系数,又称投入系数,记为 $a_{ij}(i, j = 1, 2, \dots, n)$, 反映了国民经济各部门、各产品(或服务)之间的直接联系,它是指生产经营过程中第 j 个部门的单位总产出所消耗的第 i 个部门产品的数量,即

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (i = j = 1, 2, \dots, n)$$

全部直接消耗系数 $a_{ij}(i = j = 1, 2, \dots, n)$ 所组成的矩阵称为直接消耗系数矩阵,记为: $A = (a_{ij})_{n \times n}$

直接消耗系数 a_{ij} 的数值范围为 $0 \leq a_{ij} < 1$.

收稿日期:2002-10-18.

作者简介:陈利(1966-),女,讲师;主要研究方向:建筑技术经济,工程造价管理.

如果 a_{ij} 越大,则说明第 i 部门和第 j 部门之间的相互依赖性越强,直接的技术经济联系越紧密;

如果 a_{ij} 越小,则说明两部门之间的相互依赖性越弱,直接的技术经济联系越松散;

如果 $a_{ij} = 0$,则说明两部门之间没相互依赖性,也无直接的技术经济联系。

直接消耗系数是投入产出模型的核心,引入直接消耗系数后,就可以把经济因素和技术因素有机地结合起来。

1.2 完全消耗系数

完全消耗系数,记为 $b_{ij}(i, j = 1, 2, \dots, n)$,它是指第 j 部门每提供单位最终使用时需要直接消耗和间接消耗第 i 部门产品的数量。完全消耗系数是直接消耗系数和全部间接系数之和。

$$b_{ij} = a_{ij} + \sum_{k=1}^n a_{ik}a_{kj} + \sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^n a_{ik}a_{kr}a_{rj} + \dots$$

a_{ij} 为直接消耗系数; b_{ij} 为完全消耗系数; $\sum_{k=1}^n a_{ik}a_{kj}$ 为一次间接消耗系数; $\sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^n a_{ik}a_{kr}a_{rj}$ 为二次间接消耗系数。

完全消耗系数反映了国民经济各部门、各产品(或服务)之间的间接联系。直接联系已经通过直接消耗系数表明,而间接联系则通过完全消耗系数来反映。完全消耗系数揭示了国民经济各部门、各产品之间的全部联系。

完全消耗系数所组成的矩阵称为完全消耗系数矩阵,记为:

$$B = (b_{ij})_{n \times n}$$

它包括直接消耗、一次消耗、二次消耗、三次消耗、...、无限次消耗所组成的矩阵,可表示为:

$$B = A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots + A^{k+1} + \dots$$

式中 A^{k+1} 为间接消耗系数矩阵。

完全消耗系数矩阵可进一步表示为: $B = (I - A)^{-1} - I$

1.3 列昂节夫逆系数

在完全消耗系数矩阵 $B = (I - A)^{-1} - I$ 中,矩阵 $(I - A)^{-1}$ 在投入产出分析中称为列昂节夫逆矩阵,记为,则 $\bar{B} = (I - A)^{-1}$,其中的元素 $\bar{b}_{ij}(i, j = 1, 2, \dots, n)$ 称为列昂节夫逆系数。

1.4 影响力系数

影响力系数是反映当年国民经济某一个部门增加一个单位的最终使用时,对国民经济各部门所产生的需求幅度。其计算公式为:

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

式中 f_j 为影响力系数, $\sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}$ 为列昂节夫逆矩阵的第 j 列之和, $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}$ 为列昂节夫逆矩阵的所有列之和的平均值。

当影响力系数 $f_j > 1$ 时,表明第 j 个生产部门对其他部门所产生的影响程度超过社会的平均影响力水平;当影响力系数 $f_j = 1$ 时,则表明第 j 个生产部门对其他部门所产生的影响程度等于社会的平均影响力水平;当影响力系数 $f_j < 1$ 时,表明第 j 个生产部门对其他部门所产生的影响程度低于社会的平均影响力水平。影响力系数越大,说明第 j 个部门对其他部门的拉动作用越大。

1.5 感应度系数

感应度系数是反映当前国民经济部门增加一个单位的最终使用时,某一部门由此而受到的需求感应程度,也即需要该部门为其他部门生产而提供的产出量。计算公式为:

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

式中 e_j 为感应度系数, $\sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}$ 为列昂节夫逆矩阵的第 i 行之和, $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}$ 为列昂节夫逆矩阵的所有列之和的平均值。

当感应度系数 $e_j > 1$ 时, 表明第 i 个生产部门所受的感应程度高于社会平均感应度水平; 当感应度系数 $e_j = 1$ 时, 表明第 i 个生产部门所受的感应程度等于社会平均感应度水平; 当感应度系数 $e_j < 1$ 时, 表明第 i 个生产部门所受的感应程度低于社会平均感应度水平。

感应度系数越大, 说明第 j 个部门对其他部门的依赖性越强。

2 1997 年中国投入产出表分析

2.1 1997 年直接消耗系数和完全消耗系数

从表 1 直接消耗系数表中可看出与建筑业相互依赖性最强、直接技术经济联系最紧密的部门是建筑材料及其他非金属矿物制品业, 其次是金属产品制造业, 再其次是机械设备制造业。其他依次为商业饮食业, 运输邮电业, 炼焦、煤气及石油加工业, 采掘业, 其他制造业, 化学工业, 公用事业及居民服务业, 其他服务业, 电力及蒸汽、热水生产和供应业, 金融保险业, 农业, 纺织、缝纫及皮革产品制造业, 食品制造业。

表 1 中国 1997 年投入产出表建筑业直接消耗系数和完全消耗系数

代码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
名称	农业	采掘业	食品制造业	纺织、缝纫及皮革产品制造业	其他制造业	电力及蒸汽、热水生产和供应业	炼焦、煤气及石油加工业	化学工业	建筑材料及其他非金属矿物制品业	
直接消耗系数	0.004 145	0.026 211	0.000 639	0.003 29	0.026 106	0.007 015	0.028 624	0.020 917	0.270 66	
完全消耗系数	0.050 034	0.177 235	0.022 281	0.055 612	0.116 359	0.065 755	0.075 389	0.162 533	0.343 68	
代码	10	11	12	13	14	15	16	17	SUM	MAX
名称	金属产品制造业	机械设备制造业	建筑业	运输邮电业	商业饮食业	公用事业及居民服务业	金融保险业	其他服务业		
直接消耗系数	0.122 48	0.080 63	0.000 58	0.036 658	0.047 828	0.020 148	0.006 162	0.010 446		0.27 066
完全消耗系数	0.312 61	0.270 8	0.007 934	0.101 329	0.137 209	0.056 447	0.039 158	0.018 955	2.013 32	0.343 68

从表 1 完全消耗系数表中可以看出建筑业对其他产业的拉动作用, 与建筑业全部经济联系较紧密的部门为建筑材料及其他非金属矿物制品业, 其次是金属产品制造业, 再其次是机械设备制造业。建筑业对其他部门的影响依次为采掘业, 化学工业, 商业饮食业, 其他制造业, 运输邮电业, 炼焦、煤气及石油加工业, 电力及蒸汽、热水生产和供应业, 公用事业及居民服务业, 纺织、缝纫及皮革产品制造业, 农业, 金融保险业, 食品制造业, 其他服务业。

有的部门与建筑业的直接联系较小, 但却有较强的间接联系, 如采掘业和化学工业。从表 1 完全消耗系数表中还可看到, 1997 年建筑业完全消耗系数和为 2.013 32, 即生产一个单位的建筑产品需要消耗两个其他行业的产品, 在较大程度上为相关产业的发展提供了条件, 能带动许多关联产业的发展。建筑业增加 1 亿元的总产值, 整个社会总产值将增加超过 3 亿元, 可见建筑业在国民经济中处于相当重要的地位, 其拉动其他行业发展的作用是非常大的。

2.2 建筑业影响力系数和感应度系数

表2 建筑业影响力系数和感应度系数表

列昂节夫逆矩阵(B+B+I)											
	代码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
农业	1	1.263 799	0.043 973 6	0.641 769 1	0.244 733 8	0.141 361 1	0.032 479 6	0.040 790 8	0.148 351 2	0.054 9643	
采掘业	2	0.040 235	1.162 064 5	0.049 385 1	0.053 389 1	0.094 105 6	0.309 002 9	0.678 651 2	0.160 543 2	0.243 620 6	
食品制造业	3	0.104 817 7	0.015 510 9	1.208 244	0.066 805	0.032 258 6	0.016 057 5	0.017 574 6	0.050 964 4	0.023 260 2	
纺织、缝纫及皮革产品制造业	4	0.027 952 3	0.045 237 8	0.035 491 9	1.713 77	0.191 263 1	0.037 709 2	0.044 331 6	0.138 367 6	0.074 842 9	
其他制造业	5	0.031 242 4	0.060 762 7	0.073 278	0.062 467 7	1.326 02	0.061 413 5	0.062 746 4	0.087 542	0.141 498	
电力及蒸汽、热水生产和供应业	6	0.026 207 1	0.082 168 7	0.033 509 9	0.036 464 6	0.064 708 3	1.073 461	0.081 175 6	0.092 142	0.095 523 6	
炼焦、煤气及石油加工业	7	0.024 280 9	0.051 736	0.024 56	0.024 816 8	0.034 722 1	0.085 404 3	1.093 489	0.059 332	0.069 840 8	
化学工业	8	0.180 289 6	0.153 267 1	0.163 015 5	0.275 528 5	0.245 530 4	0.105 328 6	0.152 187 1	1.673 394	0.203 970 3	
建筑材料及其他非金属矿物制品业	9	0.014 105	0.034 241 8	0.022 967 3	0.017 518 1	0.031 361 3	0.032 679 8	0.038 401 2	0.036 899 6	1.189 801	
金属产品制造业	10	0.038 097 5	0.141 236 9	0.056 284 4	0.055 309 1	0.151 059 2	0.114 832 2	0.123 834 8	0.100 693 9	0.184 648	
机械设备制造业	11	0.076 061 6	0.230 183 8	0.090 284 8	0.110 079 6	0.145 626 6	0.293 937	0.233 520 3	0.167 582 7	0.210 719 1	
建筑业	12	0.005 561 3	0.007 660 1	0.005 681 4	0.005 751	0.006 49	0.008 787 5	0.008 298	0.007 343	0.007 430 9	
运输邮电业	13	0.034 257 9	0.081 688	0.045 119 2	0.052 286 9	0.065 486 9	0.077 722 5	0.091 631 5	0.076 063 4	0.098 483 9	
商业饮食业	14	0.054 469 8	0.083 390 7	0.096 384 5	0.139 137 3	0.135 281 1	0.112 700 9	0.110 895 9	0.128 586	0.137 698 1	
公用事业及居民服务业	15	0.020 067 3	0.036 104 5	0.034 933 1	0.036 333 4	0.040 925 3	0.040 488 4	0.040 921 8	0.046 891 7	0.042 185 6	
金融保险业	16	0.016 484 7	0.033 113 2	0.023 052 5	0.029 946 5	0.033 672 2	0.044 462 7	0.038 911	0.039 450 6	0.042 575 6	
其他服务业	17	0.020 482 4	0.015 353 5	0.013 619	0.008 791	0.010 788 4	0.012 454 8	0.013 390 5	0.011 057 1	0.010 012	
	SUM	1.978 412	2.277 694	2.617 58	2.933 128	2.750 66	2.458 922	2.870 752	3.025 204	2.831 075	
	影响力系数	0.755 894 194	0.870 241 274	1.000 102 1	1.120 663 8	1.050 948 1	0.939 483 4	1.096 831 6	1.155 843 4	1.081 672 3	
	代码	10	11	12	13	14	15	16	17	SUM	感应度系数
农业	1	0.045 944 5	0.048 659 3	0.050 034 1	0.031 788 1	0.137 438 8	0.062 597 5	0.024 263 5	0.060 595 6	3.073 544	1.174 312 8
采掘业	2	0.275 678 3	0.126 743 1	0.177 235 2	0.104 607 8	0.053 782 1	0.076 287 3	0.036 513 8	0.076 37	3.718 215	1.420 622 9
食品制造业	3	0.020 165 4	0.021 490 3	0.022 281	0.019 583 4	0.111 870 1	0.048 053 6	0.013 420 9	0.028 098 7	1.820 457	0.695 544 1
纺织、缝纫及皮革产品制造业	4	0.057 841 7	0.065 548 1	0.055 612 2	0.038 934 4	0.057 665 7	0.075 524 9	0.031 375 1	0.064 066 5	2.755 535	1.052 810 5
其他制造业	5	0.142 480 5	0.107 441 9	0.116 359 3	0.063 542 4	0.096 896 2	0.118 121 5	0.088 092 8	0.128 592 2	2.768 497	1.057 763 2
电力及蒸汽、热水生产和供应业	6	0.114 625	0.065 758 1	0.065 754 8	0.044 048 3	0.032 954 4	0.039 869 8	0.022 871 2	0.048 863 7	2.020 106	0.771 824 3
炼焦、煤气及石油加工业	7	0.079 381 7	0.048 582 8	0.075 388 8	0.107 412 9	0.035 889 8	0.049 349 7	0.022 439 5	0.039 659 1	1.926 286	0.735 978 6
化学工业	8	0.160 874 2	0.255 696 8	0.162 532 8	0.103 348 3	0.115 016 7	0.140 223 6	0.060 54	0.204 721 7	4.355 465	1.664 097 8
建筑材料及其他非金属矿物制品业	9	0.067 535 9	0.063 988	0.343 684 2	0.030 529 8	0.028 771 1	0.048 308 4	0.022 481 7	0.044 585 3	2.067 860	0.790 069 6
金属产品制造业	10	1.657 775	0.416 473 5	0.312 610 8	0.105 515 6	0.080 664 2	0.108 163 8	0.060 505	0.101 826 7	3.809 530	1.455 512
机械设备制造业	11	0.249 726 5	1.621 368	0.270 797 9	0.300 329 7	0.210 720 8	0.262 095 3	0.153 610 8	0.205 266 5	4.831 911	1.846 134 3
建筑业	12	0.008 933 7	0.008 011	1.007 934	0.025 030 4	0.010 811 8	0.033 232 3	0.026 960 5	0.043 853 3	1.227 770	0.469 095
运输邮电业	13	0.111 021 7	0.080 602 7	0.101 329 4	1.080 095	0.058 753 8	0.080 190 6	0.066 331	0.108 738 7	2.309 803	0.882 509 3
商业饮食业	14	0.127 535 8	0.126 687 3	0.137 209 2	0.071 270 3	1.146 614	0.096 807 6	0.060 801 9	0.108 064 4	2.873 535	1.097 895
公用事业及居民服务业	15	0.052 265 5	0.050 644 7	0.056 447 1	0.055 755	0.081 613 3	1.095 048	0.147 255 6	0.087 764 3	1.965 645	0.751 016 2
金融保险业	16	0.063 429 3	0.046 016 4	0.039 157 8	0.035 236 4	0.054 112	0.041 708	1.108 72	0.038 299 3	1.728 348	0.660 352 1
其他服务业	17	0.013 352 9	0.011 623 9	0.018 954 9	0.012 518 2	0.011 026 4	0.016 411 6	0.011 273 2	1.030 7	1.241 810	0.474 459 8
	SUM	3.248 567	3.165 336	3.013 323	2.229 546	2.324 601	2.391 993	1.957 456	2.420 066	44.49 431 6	2.617 312 7
	影响力系数	1.241 184 1	1.209 383 9	1.151 304	0.851 845 3	0.888 163 2	0.913 911 9	0.747 887 8	0.924 637 6		

从表2中可以看到,建筑业影响力系数为1.151 304 > 1,说明该部门对其他部门所产生的影响程度超过了社会的平均影响力水平,该行业生产的发展会引起整个生产的更快发展,它是提高国民经济发展速度的关键部门.建筑业感应度系数为0.469 095 < 1,表明其所受其他行业的感应程度低于社会平均感应水平,建筑业对其他部门的依赖性较弱.

由建筑业影响力系数和感应度系数可说明:建筑业对其他部门的影响作用大,而对其他部门的依赖性

弱.

另外,从1997年建筑业总产出和增加值表中可计算出,1997年全社会总产出为1 998 442 320万元,该年建筑业总产出为173 855 000万元,占全社会总产出的8.70%.该年全社会固定资本形成总额为251 542 001万元,建筑业固定资本形成额为167 473 028万元,占全社会固定资本形成额的66.60%,反映了建筑业在固定资本形成中的重要作用.

3 结论

以上通过对1997年国民经济投入产出表中建筑业的分析,可看到:首先,建筑业完全消耗系数和为2.013 32,其前后关联度大,对其他行业的拉动作用大;其次,建筑业影响力系数大于1,而感应度系数小于1,说明它对其他行业的影响作用大,而对其他行业的依赖性小;再者,建筑业总产值占社会总产值的8.70%,在国民经济中占据了较大的份额.这些分析数据充分表明了建筑业在经济结构和产业结构中的重要地位.

参考文献:

- [1] 卢有杰.新建筑经济学[M].北京:中国水利水电出版社,2002.79~81.
- [2] 中国统计年鉴2001版[OL].中国国家统计局数据网.

(上接第89页)

在系统模块划分上,加密和传输分为两个完全独立的模块.笔者按照PGP加密的标准,以Java代码实现了PGP加密算法,它能为包括邮件传输在内的许多应用提供PGP加密.这样,能够根据应用的需要,自由地安装PGP加密模块.而信件发送模块最大限度的保持了原有的完整性,这更易于对二者进行维护和开发新的功能.

3.3 应用

我们经过综合分析而采取上述的实现方式,开发了基于WEB的PGP加密的电子邮件系统.经过在昆明理工大学信自学院电子邮件系统上的运行测试,取得了良好效果,其最大的优点就是用户使用方便和信件安全传输.在用PGP进行加密的电子邮件系统中,这是一些有效的方法.

4 结束语

PGP应用于电子邮件,是安全高效的.在邮件系统的开发中使用Java Applet程序在客户端加密,以尽量发挥其安全性和易用性.

参考文献:

- [1] 樊宓丰,林东著.网络信息安全 & PGP 加密[M].北京:清华大学出版社,1998.
- [2] RFC1991, RFC2015[OL]. <http://www.ietf.org/rfc/>.
- [3] 于中江,车文刚,等.利用Fast CGI应用程序提高Apache Web Server性能[J].昆明理工大学学报(理工版),2001,26(6):35~38.
- [4] [美]Andrew S. Tanenbaum著,熊桂喜,王小虎,等译.计算机网络(第三版)[M].北京:清华大学出版社,1998.
- [5] [美]Douglas E. Comer著,林瑶,蒋慧,杜蔚轩,等译.用TCP/IP进行网际互连(第三版):第2卷[M].北京:电子工业出版社,1998.