

劳动力研究的投入产出技术

东朝晖

(首都经济贸易大学 信息学院, 北京 100026)

摘要: 本文主要讨论了利用投入—劳动力占用—产出技术进行劳动力研究的方法, 从研究现状和数据可得性角度分析了编制投入—劳动力占用—产出表的可行性, 提出了具体的编表方法及对劳动力的分类方法。文章讨论的重点在于利用投入—劳动力占用—产出技术进行经济分析的方法, 主要包括分析劳动力结构, 分析生产对就业的拉动作用, 从投入—劳动力占用—产出表导出活劳动投入产出表和完全劳动投入产出表等。

关键词: 劳动力; 占用; 投入产出; 经济分析

中图分类号: F240 文献标识码: A 文章编号: 1000-4149(2003)03-0035-06

The Input-Output Technology for Labor Force Study

DONG Zhao-hui

(Information Institute, Capital University of Economics and Business, Beijing 100026)

Abstract: This paper mainly discusses how to use the method of input-labor force occupancy-output to make labor force study. From the perspective of current situation and data acquirability, the paper analyzes the availability of making the tale of input-labor force occupancy-output, and proposes the corresponding specific methods. The focus of this paper is to use input-labor force occupancy-output technology to make economic analysis. In details, the technology includes how to analyze labor force structure, the pull force of production on employment, and from input-labor force occupancy-output table to infer the input-output tables of both live labor force and the complete labor.

Keywords: labor force; occupancy; input-output; economic analysis

传统的投入产出表只体现了对各种投入产品的消耗, 反映了生产过程中流量之间的关系, 而投入—占用—产出表不仅反映了流量之间的关系, 还反映了生产过程中存量与流量之间的关系, 在一定时间内, 流量的规模取决于存量的大小。本文重点研究的是生产过程中对劳动力的占用问题。在总结目前国内外关于在投入产出表中反映劳动消耗和占用的有关成果的基础上, 提出了编制投入—劳动力占用—产出表的思路与方法, 以及投入—劳动力占用—产出模型在经济分析中的作用。

一、目前主要研究方法

收稿日期: 2002-11-18

作者简介: 东朝晖(1968-), 男, 河北鹿泉人, 首都经济贸易大学数量经济学博士生, 主要研究方向为投入产出分析。

目前研究与劳动力有关的投入产出技术主要有两种：

1. 将产品价值转化为活劳动的方法。这在我国目前的投入产出分析、经济平衡分析类多部论著中均有所反映，其优点是可以天然的社会尺度——劳动时间（人年、人日、人时）来对商品价值进行计量，避免了价格对产品消耗结构的影响，使商品生产的投入产出结构中各元素的价值具有可比性^[1]。但其缺点是，由于不同部门和工种单位时间中的劳动含量差别很大，难以用自然时间单位直接进行商品价值量的精确计量，在经济发展的现阶段只能通过货币来间接估价，对经济活动的分析与价值型表相比并不能明显提高其精确程度。另外，这种方法并不能体现各行业中劳动力的结构差异，口径较为粗略。

2. 建立投入—劳动力占用—产出分析的方法。这种方法在国内多部著作中提到，其具体方法是在第三象限下增加对各种劳动力的占用，但对劳动力只分成熟练、基本熟练、不熟练三类^[2]。这样做的优点是体现出对各部门不同素质的劳动力的占用（需求）情况。其缺点，一是分类过于粗泛，只用单一指标来衡量劳动力的素质；二是没有明确用于描述劳动熟练程度的具体指标，这方面的统计资料也不完整，给编表带来较大困难。另外，虽然这种方法在许多著作中有所描述，但实际应用的例子较少。

在日本的投入产出表中^[3]，对劳动力的占用部分劳动者的分类有以下两种方法：

①按雇佣类别分为常用雇员、临时雇员、个人业主等。

目前我国以这种口径进行统计的资料较少。

②按职业类别分为冶炼、采煤、统计、原子能服务等。

这部分资料在我国人口普查和统计年鉴中可以查到。

二、投入—劳动力占用—产出表的结构特点

表 1 投入—劳动力占用—产出表

投入 \ 产出			中间使用		最终使用				总产出	
			1 2 ... n	合计	消费	积累	净出口	合计		
投入部分	中间投入	1	X_{11}	\dots	X_{1n}				Y_1	X_1
		2	\vdots		\vdots				\vdots	\vdots
		\vdots								
		n	X_{n1}	\dots	X_{nm}				Y_n	X_n
		小计								
	初始投入	固定资产折旧	D_1	\dots	D_n					
		劳动报酬	V_1	\dots	V_n					
		社会纯收入	M_1	\dots	M_n					
		小计								
	总投入		X_1	\dots	X_n					
劳动力占用	1	L_{11}	\dots	L_{1n}						
	2	\vdots		\vdots						
	\vdots									
	m	L_{m1}	\dots	L_{mn}						
	合计	L_1	\dots	L_n						

投入—劳动力占用—产出表是在投入产出表的基础上扩展而成的，其具体方法是在投入产出表第 III 象限下增加对各类劳动力的占用部分，体现各部门产品对各类劳动力的占用（见表 1）。表中“中间使用/中间投入”部分为第一象限，从行向看为某产品分配给各产品用于生产的数量，从列向看为某产品生产过程中对作为生产要素各种产品的消耗， X_{ij} 为 j 产品生产中对 i 产品

的消耗量或 i 产品分配给 j 产品生产的使用量。表中最终使用部分为第二象限，它表示某产品作为最终产品的使用数量， Y_i 为第 i 种产品作为最终产品的使用数量。表中初始投入部分为第三象限，它表示生产某种产品的初始投入，包括折旧、劳动报酬、社会纯收入等，表中的 D_i 、 V_i 、 M_i 分别表示第 i 种产品中包含的折旧额、劳动报酬和社会纯收入（利税等）。这三个象限都是传统的投入产出表中的已有内容。投入—劳动力占用—产出表比传统的投入产出表增加了对劳动力占用部分，其中的 L_{ik} 表示生产 k 部门对劳动力的占用数量。从垂直方向看，整个投入—劳动力占用—产出表分为投入和占用两大部分，它不仅反映了经济活动中各种要素与产出的关系，还反映了产出与对劳动力这个活的生产要素占用之间的关系，体现了生产的劳动力规模。也就是说，它不仅反映了生产过程中的流量之间的关系，还反映了生产过程中存量与流量之间的关系，利用投入—劳动力占用—产出表可以对生产过程进行深入研究。

目前我国可利用的有关劳动力方面的统计资料，一是年鉴类，主要包括《中国统计年鉴》和《中国劳动统计年鉴》等；二是人口普查资料。这些资料可以基本上满足我们编制投入—劳动力占用—产出表的需要。

三、对编表方法的考虑

根据前面的分析，考虑数据的可得性，可以建立投入—劳动力占用—产出表，劳动力占用部分可以以附表形式出现。其中对各类劳动力的占用应取劳动者全年平均数，实际上可取年初与年末劳动者的平均数作为对劳动力的占用。

对劳动力的分类应既考虑到资料收集的难易程度，又考虑到对劳动力结构分析的现实意义。可进行以下分类：

①劳动力的性别结构：各部门劳动力分为男、女两类。

②劳动力的年龄结构：可分为 24 岁以下、25~44 岁、45~54 岁、55 岁以上四类。

③劳动力的学历结构：可分为文盲或半文盲、小学、初中、高中、大专、大学、研究生七类。

劳动力的年龄结构和学历结构主要反映劳动者的劳动熟练程度和基本素质、能力。

④劳动力所属单位类型结构（所有制结构）：分为国有、集体、股份制、私营、外资、港澳台资、个体等七类。

⑤劳动力的城乡结构。

投入—劳动力占用—产出表中劳动力占用部分可利用现有的《中国劳动统计年鉴》、《中国统计年鉴》、人口普查资料中有关劳动和就业的数据编制，也可在编制投入产出表进行调查的过程中加入相关劳动力结构的调查内容。

四、利用投入—劳动力占用—产出表进行经济分析

利用投入—劳动力占用—产出表，可计算和分析生产单位产品对各类劳动力的直接占用和完全占用情况，也可计算生产一定产品需要的劳动力人数，这对研究扩大再生产对各类劳动者的需求具有很强的现实意义，可为合理地调配劳动力提供政策参考。具体地说，利用投入—劳动力占用—产出技术主要可进行如下分析：

（1）结构分析

分析劳动力的年龄结构、性别结构、学历结构、所属单位类型结构等。比较不同时期的投入—劳动力占用—产出表，还可分析各部门劳动力结构变化和劳动生产率的变化。

（2）分析各生产部门单位产值对某类劳动力的直接占用情况

第 i 部门单位产值直接占用第 k 类劳动力的数量（即直接占用系数）为：

$$e_{ki} = \frac{L_{ki}}{X_i}$$

(3) 计算各生产部门单位产值对某类劳动力的完全占用情况

设第 i 部门单位产值对第 k 类劳动力的完全占用系数 h_{ki} , 则有 $h_{ki} = e_{ki} + \sum_{j=1}^m h_{kj} * a_{ji}$, 其中, $a_{ji} = \frac{X_{ji}}{X_i}$ 为 i 部门单位产出对 j 部门产品的直接消耗系数, X_i 为 i 部门的总产出。上式的含义为, 第 i 部门对第 k 类劳动力的完全占用系数 h_{ki} 由两部分构成, 一部分是直接占用系数 e_{ki} , 另一部分为通过 i 部门与各部门的生产联系对第 k 类劳动力的全部间接占用。可见, 对劳动力的完全占用等于直接占用与间接占用之和。上式的矩阵形式为

$$H = E + HA$$

其中, E 为对各类劳动力直接占用系数矩阵, A 为直接消耗系数矩阵, 进一步推导可得

$$H = E(I - A)^{-1}$$

可以看到, 这一过程完全消耗系数的推导是完全类似的。

(4) 计算就业乘数

其基本思想是建立闭模型, 将居民作为内生变量, 体现居民劳动报酬和居民消费与各部门生产之间的连锁反应。具体作法是将居民作为一个部门列入第 I 象限, 居民部门对各部门的投入(行方向)为以货币形式表示的各部门支付的劳动报酬, 部门的投入结构(列方向)为居民对各种消费品和劳务的消费额, 由此可得到扩展的直接消耗系数矩阵 A^* , 进而得到局部闭逆阵 $(I - A^*)^{-1}$ 。局部闭逆阵 $(I - A^*)^{-1}$ 与通常的完全需要系数矩阵 $(I - A)^{-1}$ 的区别在于, $(I - A)^{-1}$ 只反映通过中间投入而引起的对各部门产出的直接和间接需要; 而 $(I - A^*)^{-1}$ 不仅反映通过中间投入而引起的各种直接和间接需要, 而且反映由于居民劳动报酬增加, 居民消费需求增加而引起的对各部门产出的直接和间接需要。可以证明,

$$z_{ij}^* \geq z_{ij}, \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

其中, z_{ij} 、 z_{ij}^* 分别为矩阵 $(I - A)^{-1}$ 和 $(I - A^*)^{-1}$ 中的元素。

利用局部闭逆阵可计算出第 j 部门单位产值对第 i 类就业的完全拉动系数, 即就业乘数 $h_{ij}^* = \sum_{k=1}^n e_{ik} z_{kj}^*$, 其矩阵形式为 $H^* = E^* (I - A^*)^{-1}$ 。矩阵 E^* 由劳动力直接占用系数矩阵 E 增加一列全 0 元素得到。

(5) 导出活劳动投入产出表及完全劳动投入产出表

将产品投入产出表中第 I、II 象限各行的元素 X_{ij} 、 Y_i 分别乘以全部劳动直接占用系数 $e_i (= \sum_{j=1}^m e_{ij})$, 并抽象掉固定资产折旧, 可得到活劳动投入产出表。同样将产品投入产出表中第 I、II 象限各行的元素 X_{ij} 、 Y_i 分别乘以全部劳动完全占用系数 $h_i (= \sum_{j=1}^m h_{ij})$, 并抽象掉固定资产折旧, 可得到完全劳动投入产出表。活劳动投入产出表与完全劳动投入产出表的区别在于前者反映的是各部门当年投入的活劳动以中间产品形态转移到其他部门产品中的价值, 这只是部分转移价值, 而不是全部价值; 后者反映的是以全部物化劳动形式表现的部门之间的联系。

下面以北京市 2000 年投入产出表为例构造投入—劳动力占用—产出表, 并进行相关分析, 各部门劳动力按单位登记注册类型分为国有经济、集体经济、其他经济、城镇个体私营劳动者、农村劳动者五类。根据北京市 2000、2001 两年统计年鉴的有关数据, 得到北京市 2000 年 6 部门投入—劳动力占用—产出表(见表 2)。

由该表计算可得到直接消耗系数矩阵 A 和劳动力直接占用系数矩阵 E 如下:

$$A = \begin{bmatrix} 0.272786 & 0.021390 & 0.000000 & 0.000001 & 0.029028 & 0.001236 \\ 0.137626 & 0.601718 & 0.559688 & 0.408619 & 0.171388 & 0.216033 \\ 0.000150 & 0.000400 & 0.000118 & 0.004593 & 0.002846 & 0.010066 \\ 0.012538 & 0.020676 & 0.029831 & 0.051927 & 0.044536 & 0.066661 \\ 0.076303 & 0.047017 & 0.077522 & 0.050655 & 0.028603 & 0.029827 \\ 0.037210 & 0.054399 & 0.082847 & 0.094975 & 0.183280 & 0.200395 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0.012277 & 0.019018 & 0.033300 & 0.034839 & 0.042146 & 0.050935 \\ 0.000668 & 0.003200 & 0.018778 & 0.001451 & 0.019694 & 0.004516 \\ 0.002430 & 0.011747 & 0.011507 & 0.003269 & 0.037340 & 0.013404 \\ 0.000335 & 0.000669 & 0.000267 & 0.001406 & 0.034776 & 0.001184 \\ 0.362009 & 0.012583 & 0.017305 & 0.028341 & 0.044383 & 0.001178 \end{bmatrix}$$

表 2 2000 年 6 个部门投入—劳动力占用—一产出表（按当年生产者价格计算） 万元、人

产出		农业	工业	建筑业	交通运输、 仓储及 邮电业	批发和零 售贸易餐 饮业	其他服务 部门	中间使用 合计	最终产品	总产出
中间投入	农业	532438	662504	2	3	146420	36727	1378093	573760	1951854
	工业	268626	18636456	4437093	1953401	864498	6417178	32577252	1605198	30972056
	建筑业	293	12374	937	21956	14356	299020	348936	7578863	7927800
	交通运输、仓储及邮电业	24473	640377	236492	248236	224647	1980140	3354365	1426135	4780500
	批发和零售贸易、餐饮业	148932	1456214	614583	242158	144278	885994	3492158	1551942	5044100
	其他服务部门	72628	1684854	656794	454027	924483	5952648	9745434	19959165	29704600
	合计	1047390	23092779	5945900	2919782	2318681	15571707	50896239	29484671	80380909
初始投入	固定资产折旧	62199	1351509	150700	639788	289501	2111256	4604953		
	劳动者报酬	549596	3788798	1268600	533715	1237110	7093648	14471467		
	生产税净额	7130	1702951	328900	160512	762380	2033985	4995857		
	营业盈余	285539	1036019	233700	526703	436428	2894004	5412393		
	合计	904463	7879276	1981900	1860718	2725419	14132893	29484670		
	总投入	1951854	30972056	7927800	4780500	5044100	29704600	80380909		
劳动力 占用	国有经济	23964	589031	263999	166549	212588	1512994	6189370		
	集体经济	1304	99096	148871	6938	99340	134138	2769124		
	其他经济	4744	363836	91227	15626	188345	398150	489685		
	城镇个体私营劳动者	654	20715	2114	6723	175413	35184	1061927		
	农村劳动者	706588	389708	137188	135482	223875	34993	240802		
	合计	737253	1462385	643399	331317	899560	2115457	6189370		

对矩阵 E 按行求和，可以得到 6 个部门单位产值对劳动力的占用总量（单位：人/万元）分别为：

农业	工业	建筑业	交通运输、仓储及邮电业	批发和零售贸易餐饮业	其他服务部门
0.377719	0.047216	0.081157	0.069306	0.178339	0.071216

可见，目前单位产值对劳动力占用量最大的是农业部门，最小的是工业部门，这一方面说明农业为劳动密集型行业，而工业为资本密集型或技术密集型行业，另一方面说明了工农业之间劳动生产率的巨大差异。

由直接消耗系数矩阵 A 和劳动力直接占用系数矩阵 H ，可得劳动力完全占用系数矩阵

$$H = E(1 - A)^{-1} = \begin{bmatrix} 0.046363 & 0.077336 & 0.093311 & 0.084446 & 0.080654 & 0.095889 \\ 0.006933 & 0.013544 & 0.029596 & 0.010029 & 0.025584 & 0.011480 \\ 0.013393 & 0.043028 & 0.043420 & 0.028449 & 0.054337 & 0.033363 \\ 0.006438 & 0.007798 & 0.008346 & 0.007538 & 0.038829 & 0.005780 \\ 0.524477 & 0.078165 & 0.072565 & 0.071827 & 0.084976 & 0.033474 \end{bmatrix}$$

由此也可看到，6 个部门单位产值对劳动力的完全占用总量（对矩阵 H 按行求和得到）及完全占用与直接占用的比值分别为：

	农业	工业	建筑业	交通运输、仓储及邮电业	批发和零售贸易餐饮业	其他服务部门
完全占用	0.377719	0.047216	0.081157	0.069306	0.178339	0.071216
完全占用/直接占用	1.598021	4.656681	3.046397	2.918783	1.594596	2.527311

尽管单位农业产出对劳动力的完全占用仍然最大，但对于工业来说完全占用与直接占用的比值最大，这是由工业部门与其他部门生产技术联系更为密切造成的，也说明了工业发展对其他产业带动作用更为明显，说明良好的工业基础是整个地区综合发展的有力保证。

将投入产出表最终使用部分中居民消费作为列、初始投入部分中劳动报酬作为行，添加到中间流量表中，分别作为居民部门对各部门的投入和居民部门的投入结构，形成局部闭模型，由此可计算出扩展的直接消耗系数矩阵为：

$$A^* = \begin{bmatrix} 0.272786 & 0.021390 & 0.000000 & 0.000001 & 0.029028 & 0.001236 & 0.039572 \\ 0.137626 & 0.601718 & 0.559688 & 0.408619 & 0.171388 & 0.216033 & 0.414272 \\ 0.000150 & 0.000400 & 0.000118 & 0.004593 & 0.002846 & 0.010066 & 0.006452 \\ 0.012538 & 0.020676 & 0.029831 & 0.051927 & 0.044536 & 0.066661 & 0.025068 \\ 0.076303 & 0.047017 & 0.077522 & 0.050655 & 0.028603 & 0.029827 & 0.116966 \\ 0.037210 & 0.054399 & 0.082847 & 0.094975 & 0.183280 & 0.200395 & 0.209504 \\ 0.281576 & 0.122330 & 0.160019 & 0.111644 & 0.245259 & 0.238806 & 0.000000 \end{bmatrix}$$

利用公式 $H^* = E^* (I - A^*)^{-1}$ 计算得到就业乘数矩阵为

$$H^* = \begin{bmatrix} 0.106989 & 0.129402 & 0.149405 & 0.127921 & 0.131162 & 0.148668 & 0.108500 \\ 0.017684 & 0.022778 & 0.039544 & 0.017739 & 0.034541 & 0.020841 & 0.019242 \\ 0.049590 & 0.068961 & 0.071360 & 0.050103 & 0.079494 & 0.059652 & 0.054043 \\ 0.015132 & 0.015264 & 0.016390 & 0.013772 & 0.046071 & 0.013348 & 0.015558 \\ 0.590827 & 0.135146 & 0.133955 & 0.119407 & 0.140252 & 0.091236 & 0.118744 \end{bmatrix}$$

由于考虑了居民收入、居民消费与各部门生产之间的内在联系，与完全就业系数相比，就业乘数更加真实地反映了各部门生产发展对就业的拉动作用。将就业系数矩阵按列求和得到7个部门（包括居民部门）对全部劳动力的就业乘数、就业乘数与直接占用系数的比值、就业乘数与完全占用系数的比值分别为：

	农业	工业	建筑业	交通运输、仓储及邮电业	批发和零售贸易餐饮业	其他服务部门	居民部门
就业乘数	0.780221	0.371551	0.410653	0.328941	0.431520	0.333745	0.316087
就业乘数/直接占用系数	2.065611	7.869126	5.059968	4.746224	2.419662	4.686347	—
就业乘数/完全占用系数	1.292606	1.689857	1.660968	1.626097	1.517414	1.854281	—

就业系数与完全占用系数差别最大的部门为其他服务部门，这是由于与交通运输、仓储及邮电业、商业和餐饮业相比，其他服务部门与第一、第二产业间的联系相对较弱，但其他服务部门与居民关系更为密切，而计算劳动力完全占用系数时是把居民消费作为外生变量处理，不能充分反映居民消费对就业的拉动作用。

利用以上完全占用系数和直接消耗系数还可计算出活劳动投入产出表和完全劳动投入产出表。活劳动投入产出表行向总和与列向总和并不相等，正如前面所述，这是由于活劳动投入产出表中的中间投入仅反映了本部门产品中包含的本部门当年投入的活劳动向其他部门的转移，并不是产品中包含的全部劳动价值。

参考文献：

- [1] 钟契夫. 投入产出分析. 北京: 中国财政经济出版社, 1993.
- [2] 陈锡康. 中国城乡经济投入占用产出分析. 北京: 科学出版社, 1992.
- [3] [日] 総务厅: 昭和60年产业连関表(公合解说编), 1989. 3.

[责任编辑 崔凤垣]