

# 基于 Probit 模型的农村劳动力转移程度研究

## ——以山西忻州为例

姜义昌<sup>1</sup> 丁晓辉<sup>2</sup> 邢治斌<sup>2</sup>

(1. 烟台汽车工程职业学院, 山东 烟台 265500; 2. 西安交通大学经济与金融学院, 陕西 西安 710061)

**[摘要]** 在反思现有劳动力转移研究成果的基础上, 针对山西省忻州市的农村劳动力转移特征, 运用 Probit 模型对该地区劳动力转移数量予以测算, 使用耕地劳动比例法和技术需求法对劳动力实际需求进行了测算。结果表明, 忻州市农村劳动力有效需求量占到总供给量的 12.2%, 已经实现转移的劳动力占剩余劳动力的 59.6%, 实现农村劳动力转移仍然任重道远。政府要为劳动力转移创造有利条件, 促进劳动力转移; 同时, 应加强劳动力培训, 使农村剩余劳动力能够更好地适应非农产业的工作需求。

**[关键词]** 农村剩余劳动力; Probit 模型; 概率转移

**[中图分类号]** F304.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-3410(2013)05-0043-05

### 一、引言

1954 年, 刘易斯二元模型中提出在传统部门(如: 农业)存在着部分劳动力对产出的贡献率微薄甚至为零, 并将之称为“剩余劳动力”<sup>[1]</sup>。随后, 这一概念受到了新古典经济学家的质疑, 使该概念得到了长足的发展。如今, 经济学家已公认在诸多发展中国家, 广泛存在着剩余劳动力, 这部分劳动力从农业部门向非农部门转移已经成为这些国家经济发展的一种常规机制。

在我国, 农村剩余劳动力转移是“三农”研究的核心问题之一<sup>[2]-[4]</sup>。随着剩余劳动力理论的发展, 产生了各种估算农村剩余劳动力的方法, 但纵观现有研究成果, 准确计量我国农村剩余劳动力数量是比较困难的。目前, 我国学者对农村剩余劳动力数量的估算方法主要分为两大类: 直接估算法和函数估算法。

直接估算法是从农业成本出发, 计算农业部分实际需求人数的方法, 是一种静态的、绝对的剩余估算。直接估算法按照测量途径可分为: 经验数据推算法<sup>[5]-[6]</sup>、基准年数据推算法<sup>[4]</sup>、调研测算法<sup>[8]</sup>、工日计算法<sup>[3]-[4][10]</sup>等。使用直接估算法估算农村

剩余劳动力需要考虑的计算因子不多, 方法简单易行。但是, 它只是从单一农业部门出发, 计算的数据难以体现城乡之间剩余劳动力对接的状况, 对于剩余劳动力转移方面的研究没有太大的价值。

函数估算法是一种动态的、相对的剩余估算。主要使用的方法是通过比较农业部门和非农部门的效率成特定比例时农业劳动力需求量的效率比较法<sup>[11]</sup>, 而效率的设定缺乏合理的科学标准, 具有一定的主观性; 国内学者根据钱纳里等人提出的“国际标准结构”引申出的测算剩余劳动力的方法——国际标准结构比较法<sup>[4][12]-[13]</sup>, 这一方法使用年代过于久远, 对现实研究参考意义较小; 基于经济系统生产资源配置优化模型及收入最大化的资金和劳动力配置均衡的生产函数法<sup>[4][14]-[15]</sup>, 但是人均收入与劳动投入之间在不同地区存在着不同的函数关系, 影响了这一方法的普适性; 利用生产要素投入和产出的数据估算有效生产前沿函数, 实际的劳动投入与按前沿计算的必要劳动投入之间的差额就是剩余劳动量的技术效率法<sup>[16]</sup>, 但是这种方法有可能高估效率损失, 从而高估剩余比例。

为了寻找一种更准确的, 符合我国农村现状的

**[作者简介]** 姜义昌(1960-), 男, 山东烟台人, 烟台汽车工程职业学院副院长、副教授。主要研究方向: 数学建模及应用。

测算劳动力的转移数量的方法,本研究使用基于 Probit 模型的农村劳动力转移计算方法。Probit 模型是假设时间发生的概率服从累计正态分布的二分类应变模型,该模型使用点估计,因而即使随机变量的分布不能满足正态条件,仍能得到无偏估计值,预测精度较高。本研究的内容如下:首先,对相关理论模型进行了介绍,说明了劳动力转移数量与实际需求的测算方法;第二部分是实证分析,运用上述方法对 2010 年山西省忻州市实地调查资料进行分析,得出该地区的劳动力转移数量与劳动力实际需求量;第三部分根据实证分析的结果得出结论,并提出相应对策建议。

二、理论模型

(一)劳动力转移数量测算方法

李秉龙<sup>[17]</sup>认为,农村劳动力转移就是劳动力从农业产业(农村)向非农产业(城市)的流动。然而,我国农村劳动力的转移并不彻底,农村劳动力从事其他产业工作并不很稳定,因此他们只是具有转移的可能性。从兼业的角度,农村劳动力只是出现了分化,而非实现真正的转移。根据以上论述,本文运用农村劳动力转移概率思想,使用 Probit 模型对农村剩余劳动力的转移数量进行测算<sup>[4]</sup>。

概率转移的概念是从农村劳动力分化的角度来说明农村劳动力能够实现转移可能性的大小。对于特定劳动力群体,每位劳动力转移概率的加权平均即为劳动力转移的数量,而对于每位劳动力转移的概率,Probit 模型给予了较好的解答。

Probit 模型是最常见的二元离散选择模型,通过该模型可以测算出每位劳动力转移的概率<sup>[18]</sup>。Probit 模型认为:如果某一个劳动力选择转移,他的效用,上标表示选择结果,下标表示第 i 个个体。该效用是随机变量,并且由选择转移后的结果所具有的属性和决策个体所具有的属性解释,于是:

$$U_i^1 = X_i B^1 + \varepsilon_i^1 \tag{1}$$

类似地,如果某一个劳动力选择不转移,他的效用为  $U_i^0$ ,该效用是随机变量,并且由选择不转移的结果所具有的属性和决策个体所具有的属性解释。于是有

$$U_i^0 = X_i B^0 + \varepsilon_i^0 \tag{2}$$

模型中效用是不可观测的,我们得到的观测值

仍然是选择结果,即 0 和 1。但是如果观测值  $U_i^1 > U_i^0$  时,即对应的观测值为 1,因为该劳动力认为选择转移的效用大于不转移的效用,所以会选择转移;反之,会选择不转移,两式相减

$$U_i^1 - U_i^0 = X_i (B^1 - B^0) + (\varepsilon_i^1 - \varepsilon_i^0) \tag{3}$$

记为:

$$y_i^* = X_i B + \mu_i^* \tag{4}$$

这就是二元选择模型,是一个线性模型,其中  $y_i$ 、 $X_i$ 、 $B$ 、 $\mu_i$  分别为被解释变量、解释变量、待估参数和随机干扰项。当得到待估参数值后,上述模型便成为一个可以计算转移概率的公式,只需将一个样本的具体特征代入该模型即可得到转移概率值。

(二)劳动力实际需求量测算方法

对于某个特定的地区,劳动力转移程度取决于其对农村劳动力的有效需求,因此对劳动力需求的测算是分析劳动力转移程度的前提。本文主要介绍两种方法,即耕地劳动力比例法和农村技术需要法。

1. 耕地劳动力比例法:该方法首先选取某一不存在剩余劳动力的年份作为固定期,此后随着技术进步等原因导致农村劳动力出现剩余。学术界一般认为 1957 年我国农村不存在剩余劳动力,以此作为固定期<sup>[14]</sup>,具体测算公式如下:

$$M_t = A_{t_0} \times (1 + \beta)^{(t-t_0)} \tag{5}$$

$$D_t = S_t / M_t \tag{6}$$

其中, $S_t$ :第 t 年实有耕地面积(亩); $M_t$ :第 t 年劳均可耕地面积(亩); $\beta$ :经营耕地变动率(描述农村生产技术进步对农村生产率的影响); $A_{t_0}$ :固定期(1957 年)的劳均可耕地面积(亩); $D_t$ :第 t 年劳动力需求量。

2. 农村技术需要法:该方法由施若华(1992)提出,经罗斯基(1997)修改,本文对其进行了简化,具体公式如下:

$$T_t = \sum_i T_i S_i \tag{7}$$

$$L_t = T_t / T_A \tag{8}$$

其中, $T_t$  是劳动总需求量(天), $T_i$  是耕种单位面积农作物 i 需要的时间(天), $S_i$  是农作物 i 的耕作面积(亩); $T_A$  是劳动力一年的工作时间(天), $L_t$  是劳动力总需求量(人)。

三、实证分析

(一)数据来源与样本描述

本文数据来源于 2010 年对忻州市西部的宁武县、中部的原平市以及东部的五台县实施整村抽样的实地调研结果,期间共发放问卷 300 份,回收 278 份,其中有效问卷 260 份。对问卷进行整理后作了描述性统计结果如下:

表 1 宁武原平五台三地农村劳动力分化概况

指标		宁武	原平	五台
性别结构	男:%	50.5	57.6	54.5
	女:%	49.5	42.4	45.5
	总数:人	208	229	233
平均收入元	农村收入	568.6	2903.2	911.5
	非农收入	4834.4	6496.1	5240.5
	总收入	5403	9399.3	6288.8
年龄结构%	16-26岁	32.2	11.4	33.05
	27-36岁	15.5	21.4	15.9
	37-46岁	18.3	24.9	16.7
	47-56岁	20.7	28.9	18.9
	56-65岁	5.8	6.55	7.7
文化程度结构%	小学及以下	29.61	23.93	30.9
	初中	53.88	50.56	50.6
	高中	13.11	20.31	15.02
	高中以上	3.4	5.2	3.43
平均土地数量(亩)		1.99	3.64	2.14

从表 1 可以看到宁武县农村劳动力的农村收入、非农收入以及总收入水平最低,分别为 568.6 元、4834.4 元和 5403 元;原平市最高,分别为 2903.2 元、6496.1 元和 9399.3 元。宁武县和五台县农村劳动力文化程度结构较为相似,原平市的劳动力文化程度较高。三地农村劳动力的平均土地数量存在较大的差异,分别为 1.99 亩、3.64 亩和 2.14 亩。可以看到,三县市农村劳动力的差异主要体现在性别结构、年龄结构、收入结构、文化程度结构和土地数量这几方面。

(二)劳动力转移数量测算结果

利用 Eviews3.1 中的 ML - Binary Probit 方法对 670 个观测值进行回归分析,回归结果如下:

表 2 模型回归结果

变量	系数	标准差	z-统计值
AGE	-2.859232***	0.271727	-10.52243
NAI	6.710920***	0.723001	9.282039
AGI	-11.38228**	1.716748	-6.630142
LIT	1.808595**	0.272012	6.648947
LND	1.291315*	0.490165	2.634449
GDR	0.950337***	0.143888	6.604719

注:\*代表在 10% 水平上显著,\*\*代表在 5% 水平上显著,\*\*\*代表在 1% 水平上显著。

根据估计结果可得到转移概率测算公式:

$$y^* = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(2.8592AGE + 6.7109NAI - 11.3823AGI + 1.8086LIT + 1.2913LND + 0.9503GDR)^2}{2}}$$

在上式中,各个解释变量都通过 0.05 水平上的显著性检验,即认为影响农村劳动力分化的因素主要为年龄、农村收入、非农收入、受教育年限、耕地面积以及性别,进一步证实了描述性分析中的推断。

从各个解释变量的显著程度来看,影响劳动力分化的因素从大到小依次为:农村收入、非农收入、年龄、受教育年限、耕地面积、性别。具体而言,年龄越小、受教育年限越长、具有越高的非农收入,越容易转移。

对 670 个劳动力分别进行估算,为使模拟结果更加直观,对转移概率进行了分组,见表 3:

表 3 忻州市农村劳动力转移概率估计值

转移概率区间	频数	频率	累积频数	累积频率
[0, 0.2)	222	33.13	221	33.13
[0.2, 0.4)	77	11.49	299	44.63
[0.4, 0.6)	48	7.16	347	51.79
[0.6, 0.8)	116	17.31	463	69.10
[0.8, 1]	207	30.90	670	100.00
总计	670	100.00	——	——

结合表 3,对劳动力转移概率进行加权平均,得到劳动力转移数量如表 4:

表 4 分化程度与转移概率

转移概率	[0.8, 1]	[0.6, 0.8)	[0.4, 0.6)	[0.2, 0.4)	—
频率	30.9	17.31	7.16	44.62	100
频数	207	116	48	299	670
拟转移数量(人)	186	81	24	60	351

通过上述分析,研究区劳动力转移数量为 351 人,占劳动力总数的 52.4%,这表明忻州市部分农村劳动力已转移出去,相当一部分已经流出了农村。

(三)劳动力实际需求量测算

1. 耕地劳动比例法

一般假设 1957 年不存在农村剩余劳动力,以 1957 年为固定期对忻州市农村必需劳动力数量进行测算。根据这一年的数据计算的劳均耕地面积可知,A<sub>10</sub>=0.5792 公顷(8.688 亩)<sup>①</sup>。根据国家统计局的预测,我国农村初期集约化经营水平可达到劳均耕地 0.67-1.0 公顷<sup>②</sup>,由此计算出:

当 M<sub>1</sub> = 0.67 公顷时,0.67 = 0.5792 × (1 + β)<sup>(2015-1957)</sup>,β=0.0025;

当 M<sub>1</sub> = 1.0 公顷时,1.0 - 0.5792 × (1 +

$\beta)^{(2015-1957)}, \beta=0.0095$ 。

根据这一方法,首先算出  $M_i$  和  $S_i/M_i$   
 $\beta=0.0025$ :  
 $M_{2010}=8.688 \times (1+0.0025)^{(2010-1957)}=9.87$

亩,  
 $S_{2010}/M_{2010}=2074.24/9.87 \approx 210$  人  
 $SL_{2010}=L_{2010}-S_{2010}/M_{2010}=670-210=450$  人;  
 $\beta=0.0095$ :  
 $M_{2010}=8.688 \times (1+0.0095)^{(2010-1957)}=14.1$

亩,  
 $S_{2010}/M_{2010}=2074.24/14.1 \approx 148$  人  
 $SL_{2010}=L_{2010}-S_{2010}/M_{2010}=670-148=522$  人;

表 5 2010 年样本点农村劳均耕地面积和农村 劳动力需要量 ( $\beta=0.0025$ )				
$S_i$	$M_i$	$S_i/M$	$L_i$	$SL_i$
2074.24	9.87	210	670	450

表 7 忻州市主要农作物种类及单位面积需要的劳动时间						
作物种类	玉米	土豆	胡麻	油麦	莲豆	总量
耕种面积 $S_i$ (亩)	1452.24	235	192	99	81.4	2074.24
每亩需要时间 $T_i$ (天) <sup>③</sup>	8.67	14.59	10.4	9.04	4.656	——
总时间 $T_i$ (天)	12591	3428.65	1996.8	894.96	379.0	——
劳动力年工作时间 $T_A$ (天)	270	270	270	270	270	
劳动力总数 $L_i$ (个)	47	13	8	4	2	82

由上表可知,样本村农村劳动力有效需求量为 82 人,在劳动力供给量为 670 人的情况下,劳动力剩余 588 人,剩余率为 87.8%。

(四) 进一步讨论

本节采用两种方法对山西省忻州市农村劳动力需求进行了测算,但是结果相差较大。两种方法比较如下:

方法一:该方法选取 1957 年为固定期,研究时间跨度较长,参考价值有所下降;选取固定的农村技术发展速度,与新中国成立以来尤其是改革开放以来越来越快的经济增长不太符合,因此测算结果有可能减小劳动力剩余规模;该方法需要使用较多的测算数据,如我国农村初期集约化经营水平的人均耕地面积等,这些数据的直接引用会对对计算结果产生影响。

方法二:采用直接算法,对各种不同的作物单位面积需要的耕种时间,选取的是全国 2007 年的平均水平。山西省忻州市经济发展基本接近全国平均

2010 年样本点农村劳均耕地面积和农村 表 6 劳动力需要量 ( $\beta=0.0095$ )				
$S_i$	$M_i$	$S_i/M$	$L_i$	$SL_i$
2074.24	14.1	148	670	522

根据以上计算,从表 5 和表 6 可知样本区域农村劳动力的有效需求量为 148 到 210 人,劳动力剩余量为 450 到 522 人,样本点的劳动力剩余率为 67% - 78%,也就是忻州市农村劳动力的最佳转移规模为农村劳动力总量的 67% - 78%。

2. 农村技术需要法

根据当地农作物种类及耕种面积,耕种单位面积某种农作物需要的时间,并以及工业部门年标准工作天数(251 天)作为农村劳动力标准工作日的参考,对农村部门而言,理论界一致认同的每年工作 270 天较为合适<sup>[4]</sup>,本文将遵照此标准来计算农村劳动力的需求量。代入数据得到忻州市农村劳动力总需求量,结果见表 7

水平,所以有较高的参考价值,其余指标来源于实地调研,所以测算的结果更具说服力。

四、结论与对策建议

本文以 2010 年对忻州市西部的宁武县、中部的原平市以及东部的五台县的调研数据为样本,运用 Probit 模型对该地区劳动力转移数量予以测算。通过研究主要得到以下结论:第一,山西省忻州市农村劳动力供给远远大于有效需求。样本区域共有 670 个劳动力,而当地的有效需求只有 82 个,占劳动力总量的 12.2%,剩余 588 个,占总劳动力的 87.8%;第二,从概率转移的角度,已经有 351 人实现转移,占劳动力总量的 52.4%,还有 237 人的剩余劳动力滞留在当地的农村产业,占剩余劳动力总量的 40.3%。总体来讲,样本区域农村劳动力供过于求,部分剩余劳动力已经实现转移,但要实现全部转移,仍然任重道远。

基于上述分析,本文提出以下两方面的对策建议。首先,政府要为劳动力转移创造有利条件,通过

调整农业生产结构,发展劳动密集型产品,推进适度农村工业化进程,推进户籍制度改革等手段,促进农村剩余劳动力转移;第二,加强劳动力培训,建立和完善农村劳动力职业技能的教育和培训体系,根据市场需求,推进多元化教育培训项目发展,为农村剩余劳动力能够更好地适应非农产业服务。

【注】

① 1957 年我国耕地面积为 111830 千公顷,第一产业从业人员为 19309 万人,由此计算的劳均耕地面积为 0.55792 公顷,折合为 8.688 亩。资料来源于《新中国 55 年统计资料汇编》。

②③资料根据《中国农村统计年鉴 2007》和《全国农产品成本收益资料汇编 2007》整理得到,转引自:马晓河,马建蕾. 中国农村劳动力到底剩余多少? [J]. 中国农村经济, 2007, (12).

参考文献:

[1] Battese G. E. and Coelli T. J. Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India [J]. Journal of Productivity Analysis, 1992, 3(1): 153 - 69.

[2] 金浩. 农村过剩劳动与二元经济发展[M]. 天津:南开大学出版社,2004:60.

[3] 蔡昉. 中国二元经济与劳动力配置的跨世纪调整[J]. 浙江社会科学,2000,(05):18 - 22.

[4] 王检贵,丁守海. 我国究竟还有多少农村剩余劳动力[J]. 中国社会科学, 2005, (05): 27 - 35, 204 - 205.

[5] 廖丹清. 中国城市化道路与农村改革和发展[J]. 中国社会科学,1995,(01):23 - 27.

[6] 章铮. 民工供给量的统计分析——兼论“民工荒”[J]. 中国农村经济,2005,(01):17 - 25.

[7] 王检贵,丁守海. 中国究竟还有多少农业剩余劳动力[J]. 中国社会科学,2005,(04):27 - 35.

[8] 何景熙. 不充分就业及其社会影响——成都平原及周边地区农村劳动力利用研究[J]. 中国社会科学,1999,(02):34 - 50.

[9] 蔡昉,王美艳. 农村劳动力剩余及其相关事实的重新考察[J]. 中国农村经济,2007,(10):4 - 12.

[10] 马晓河,马建蕾. 中国农村劳动力到底剩余多少[J]. 中国农村经济,2007,(12):4 - 9.

[11] OECD. China in the World Economy: the Domestic Policy Challenges. Paris: OECD, 2002.

[12] 谢文斗. 中国农业剩余劳动力再探讨[J]. 市场与发展,1997,(08):33 - 34.

[13] 袁志刚,范剑勇. 剖析中国农业剩余劳动力转移[J]. 劳动保障通讯,2002,(05):18 - 20.

[14] 刘建进. 一个农户劳动力模型及有关剩余劳动力的实证研究[J]. 中国农村经济,1997,(06):15 - 22.

[15] 王红玲. 关于农业剩余劳动力数量的估计方法与实证分析[J]. 经济研究,1998,(04):52 - 55.

[16] 郭金兴. 剩余劳动的理论发展、估算方法与中国经验[J]. 中国农村观察,2008,(05):70 - 80.

[17] 李秉龙,薛兴利. 农业经济学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2003:256.

[18] 陈先运. 农村剩余劳动力测算方法研究[J]. 统计研究, 2004, 21(02):50 - 53.

(责任编辑:韩 斌)

