

# 河北省人力资本流动影响因素实证研究

董航<sup>1</sup>, 贾冀南<sup>1</sup>, 宫颖华<sup>2</sup>

(1. 河北工程大学 经济管理学院, 河北 邯郸 056038; 2. 邯郸职业技术学院 经济系, 河北 邯郸 056001)

**摘要:**针对人力资本流动影响因素的影响效应问题进行研究,以人力资本净流量为因变量,以专业化人力资本存量、产业集聚水平、城市化率和人均GDP为自变量构建回归方程,实证检验各影响因素对当前河北省人力资本流动的影响效应。在剔除多重共线性和进行异方差修正的情况下,实证结果表明:专业化人力资本存量和城市化率对河北省人力资本流动具有负效应;产业集聚水平对河北省人力资本流动起正效应,但其效应水平远远落后于东部地区其他省市。

**关键词:**河北省;人力资本;流动;回归分析

**中图分类号:**F240

**文献标识码:**A

## Empirical study on the factors affecting the flow of human capital in Hebei Province

DONG Hang<sup>1</sup>, JIA Ji-nan<sup>1</sup>, GONG Ying-hua<sup>2</sup>

(1. College of Economics and Management, Hebei University of Engineering, Hebei Handan 056038, China;

2. Department of Economics, Handan Polytechnic College, Hebei Handan 056001, China)

**Abstract:** To research on the effects of specific factors affecting the flow of human capital, this article builds a regression equation with net flows of human capital as the dependent variable, professional levels of human capital, industrial agglomeration, urbanization rate and GDP per capita as four independent variables, and empirical tests of the effects of each factor on the current human capital flow in Hebei province. In the case of removal of multicollinearity and correction for heteroscedasticity, empirical results show that specialization human capital stock and urbanization rate have the negative effect on human capital flow in Hebei province, and the level of industry concentration has the positive effects on human capital flow in Hebei province, but its effect level is far behind other provinces and cities in the eastern region.

**Key words:** Hebei Province; human capital; flow; regression analysis

人力资本及其流动对一国或地区经济发展具有重要的影响作用,落后国家或地区实现经济增长最持久有效的方式是通过培育、吸引和集聚大量的人力资本为其所用。影响一国或地区人力资本流动的因素众多,国内外研究表明收入水平、消费结构、城市化率、产业集聚度和政策环境等因素上的差距都能造成不同国家或地区之间的人力资本流动<sup>[1-5]</sup>。长期以来,河北省的人力资本流动呈现出持续扩大的净流出趋势,这在一定程度上制约了河北省经济的快速发展,而当前理论界对

影响河北省人力资本流动的具体因素及各因素对其人力资本流动的影响效应研究都较少<sup>[6]</sup>。因此,本文以人力资本流动影响因素的作用大小问题为研究对象,通过对影响因素进行整合和选取,采用多元回归分析法构建回归方程,实证检验专业化人力资本存量、产业集聚水平、城市化率和人均GDP等因素对河北省当前人力资本流动的影响效应,以期给今后河北省制定人力资本集聚政策提供参考。

收稿日期:2013-09-01

基金项目:河北省社会科学基金项目(HB11LJ006)

作者简介:董航(1990-),男,湖北天门人,硕士研究生,从事人力资本理论方面的研究。

## 1 河北省人力资本流动影响因素指标选取

### 1.1 因变量

人力资本以劳动力为载体,但其流动数量不仅包含了劳动力流动的数量,更蕴含了流动中劳动力的质量。新经济增长理论认为劳动力存在质量差异,且质量的高低直接影响着经济增长速率和效果,因而人力资本流动数量相比劳动力流动数量更能反映出对经济增长的影响作用。因此,本文以人力资本净流量为因变量指标,测算河北省人力资本的流动情况。为使得计算简便,本文采用人口流动算法求解人力资本净流量,计算公式为:

$$Q = [(N_i - N_{i-1}) / N_{i-1} - V_i] \times N_{i-1} \quad (1)$$

式中  $Q_i$  - 第  $i$  年人力资本净流量,万人·年;  $N_i$  - 第  $i$  年年末人口数量,万人;  $V_i$  - 第  $i$  年的人口自然增长率, %。

### 1.2 自变量

影响人力资本流动的因素众多,从微观视角而言主要受迁移成本收益率的影响,从宏观视角而言还受国家人口迁移政策、区域间经济差距、城市化率等因素的影响。在保证自变量指标数据量化可得和客观真实的前提下,本文在对所有自变量指标进行整合与取舍后,确定将专业化人力资本存量、产业集聚水平、城市化率和人均 GDP 作为影响河北省人力资本流动的主要变量。

(1) 专业化人力资本存量。本文采用王金营教授对人力资本归类的方法,将初中及以下学历的人力资本归为基础人力资本,将高中及以上学历(含职业院校学历)的人力资本归为专业化人力资本。专业化人力资本不仅对经济发展具有重要的推动作用,对人力资本也表现出了强大的吸附作用,在一定程度上影响着区域间人力资本的流动及走向。如美国硅谷和我国中关村都是依托当地高校和科研机构的丰富专业化人力资本,进而“虹吸”全国及世界各地的顶尖人才集聚形成。故而本文将专业化人力资本存量作为反映影响河北省人力资本流动的自变量指标,其计算公式为:

$$H_t = \sum_{i=1}^2 HE_{it} \times h_i \quad (2)$$

式中  $H_t$  - 第  $t$  年专业化人力资本存量,万人·年;  $HE_{it}$  - 第  $t$  年第  $i$  学历水平劳动力总数,万人;  $h_i$  - 第  $i$  学历层次的受教育年限。

出于统一历年对学历层次划分的需要,本文确定  $i=1,2$ ,即表示只有高中学历( $h_1=12$ )和大专以上学历( $h_2=15.5$ )两个学历层次<sup>[7]</sup>。

(2) 产业集聚水平。产业集聚对人力资本流动具有导向作用。产业集聚水平越高,对劳动力的需求就越大,就越能吸附人力资本的流入;反之,若产业结构不合理,产业集聚程度低,则能为劳动力提供的就业岗位就少,就不能有效地吸纳人力资本。近年来,河北省的产业集聚水平虽然有所提高,对集聚人力资本也起到了一定积极作用,但与东部发达省市相比,其产业集聚对促进人力资本流动的影响效应仍是相对较低。为更加精确地揭示出产业集聚与人力资本流动之间的关系,本文选用对人力资本存在高度需求的第二、三产业的总产值占年末总产值的比重来测算产业集聚水平。

(3) 城市化率。与产业集聚相同,城市化的发展对人力资本流动也具有导引作用。一是城市的建设需要大量的人力资本参与;二是城市的发展有助于带动相关产业的发展,进而对人力资本产生用工需求;三是城市的发展,尤其是其基础设施条件的完善、生产生活水平的提高等,能够吸引受教育程度较高的人力资本流入<sup>[8]</sup>。当前,河北省的城市化取得较快发展,但与东部发达省市相比,其城市化水平依然较低,致使大量人力资本流向东部其他地区的大城市。故本文也将城市化率确定为影响河北省人力资本流动的自变量指标,并用城镇人口与总人口的比例来计算城市化率水平。

(4) 人均 GDP。区域间的经济发展差距和劳动者收入差距对人力资本流动具有重要的影响作用,人力资本总是从经济发展相对落后的地区流向发展较好的地区,从平均收入较低的地区流向平均收入较高的地区。为更好地揭示出经济发展水平与劳动者平均收入水平对人力资本流动的影响,本文特将二者结合运用人均 GDP 水平作为自变量,以此测算其对河北省人力资本流动的影响效应。人均 GDP 指标可通过查阅历年中国统计年鉴直接获取。

## 2 河北省人力资本流动模型的估计与检验

河北省作为我国东部地区的经济大省,坐拥“外环渤海,内环京津”的区位优势,近年来经济建设取得了巨大成就,其综合实力也逐渐增强。然

而,在河北省经济社会的发展过程中,其专业化人力资本存量、产业集聚水平、城市化率和人均 GDP 与东部发达省市相比仍存在一定的不足,进而对河北省的人力资本流动产生了不同程度的影响。为检验分析这四个因素对河北省人力资本流动的影响强度和效应关系,本文依据历年《中国统计年鉴》的相关数据,按照上述指标计算公式估算了 1991-2010 年间河北省的专业化人力资本存量 ( $ZYRZ$ )、产业集聚水平 ( $CYJJ$ )、城市化率 ( $CSH$ )、人均 GDP ( $RJGDP$ ) 和人力资本净流量 ( $LDRZ$ ) (数据参数见表 1),并据此建立线性模型进行多元回归分析。

### 2.1 河北省人力资本流动四元模型估计

通过对上述指标变量的数据进行回归分析,得到河北省人力资本净流量与四个自变量之间线性模型,其模型估计结果如下:

$$LDRZ = -1\ 420.93 - 0.01ZYRZ + 10.17CSH + 1\ 992.36CYJJ - 0.09RJGDP \quad (3)$$

(-2.79) (-0.33) (0.87) (2.69) (-10.83)

$R^2 = 0.99$      $D.W = 2.68$      $F = 455.33$

从河北省人力资本流动四元回归模型的统计量可以看出:可决系数  $R^2$  达到了 0.99,说明该模

型拟合度很高; $F$  统计量数值达到了 455.33,超过了统计检验临界值,说明各自变量与因变量存在显著的线性关系; $D.W$  的值处于非自相关区域,说明该模型通过检验。然而,模型中  $ZYRZ$  与  $CSH$  两大自变量  $t$  统计量的绝对值却小于临界值 2.12,未能通过显著性检验,因而认为模型中可能存在较为严重的多重共线性。为此,对各自变量两两相关系数进行分析,发现  $RJGDP$  与  $ZYRZ$ 、 $CYJJ$  和  $CSH$  的线性相关系数分别高达 0.93、0.79 和 0.98,即均存在很强的线性相关性,由此判断  $RJGDP$  是引发河北省人力资本流动模型出现多重共线性的原因,应将其予以剔除<sup>[9]</sup>。

### 2.2 河北省人力资本流动三元模型估计

再剔除  $RJGDP$  指标后,重新构建河北省人力资本流动模型,得到三元回归模型:

$$LDRZ = -979.49 - 0.11ZYRZ - 82.42CSH + 4\ 538.63CYJJ \quad (4)$$

(-0.67) (-1.01) (-3.59) (2.25)

$R^2 = 0.93$      $D.W = 2.41$      $F = 68.70$

与四元模型相比,可决系数  $R^2$  虽然略有降低,但其整体拟合优度仍较好。同时, $D.W$  统计值合理,不存在自相关问题,但模型中常数项与  $ZYRZ$

表 1 河北省人力资本流动因变量与自变量指标参数

Tab. 1 The indicator parameters of human capital flows in Hebei province

年份	$LDRZ/(万人 \cdot 年)$	$ZYRZ/(万人 \cdot 年)$	$CYJJ/\%$	$CSH/\%$	$RJGDP/元$
1991	-26.50	2 887.71	67.41	22.87	1 724
1992	-34.67	3 095.04	70.24	23.14	2 037
1993	-45.37	3 317.25	72.16	23.67	2 669
1994	-59.37	3 555.42	76.34	24.65	3 424
1995	-77.69	3 810.68	78.74	24.70	4 427
1996	-101.65	4 084.28	79.70	25.81	5 325
1997	-133.02	5 476.61	80.73	25.99	6 059
1998	-174.06	5 843.41	81.42	27.25	6 479
1999	-227.77	5 975.22	82.36	27.58	6 932
2000	-298.04	6 039.56	83.60	28.33	7 663
2001	-363.37	6 173.70	83.82	30.70	8 362
2002	-443.02	6 577.98	84.37	33.05	9 115
2003	-540.12	6 938.02	84.39	33.51	10 513
2004	-658.51	7 210.01	85.00	35.86	12 918
2005	-802.85	7 551.55	85.11	37.69	14 782
2006	-978.82	7 866.04	86.22	38.44	16 962
2007	-1 193.37	8 145.78	86.84	40.25	19 877
2008	-1 454.95	8 576.51	87.13	41.90	23 239
2009	-1 773.86	8 727.20	87.29	43.00	24 581
2010	-2 162.67	9 664.03	87.43	44.13	28 668

数据来源:依据 1992-2011 年《中国统计年鉴》相关数据整理所得。

的  $t$  统计量仍未能通过显著性检验,故而考虑河北省人力资本流动三元模型可能存在异方差性。为此,进一步采用怀特检验法对其进行检验,建立关于残差平方的线性回归模型:

$$e^2 = c = \beta_1 ZYRZ + \beta_2 ZYRZ^2 + \beta_3 CSH + \beta_4 CSH^2 + \beta_5 CYJJ + \beta_6 CYJJ^2 + \xi \quad (5)$$

利用上述数据对该回归模型进行检验,得到如下结果:

$$\begin{aligned} e^2 = & -5.10E+06 - 230.58ZYRZ + 0.02ZYRZ^2 + 80391.83CSH \\ & (-1.80) (-3.22) (3.68) (2.68) \\ & -1345.41CSH^2 + 1.17E+07CYJJ - 7.59E \\ & + 06CYJJ^2 \quad (6) \\ & (-2.77) (1.58) (-1.49) \\ R^2 = & 0.73 \quad F = 5.60 \end{aligned}$$

从检验结果可看出,残差平方与各自变量及其平方项具有显著的线性关系,且模型拟合度高达73%,说明各自变量及其平方项对残差平方均具有一定影响。另外,检验统计量  $nR^2 = 20 * 0.73 = 14.60$ ,大于  $\chi_6^2(5\%)$  的临界值12.5916,由此判定原模型存在异方差。

### 2.3 河北省人力资本流动三元模型的异方差修正

异方差性虽然不损坏 OLS 估计量的无偏性和一致性,但却使它们不再是有效的,参数的显著性检验也同样失效,从而降低了预测精度。故而需要采取相应的修正补救办法以克服异方差的不利影响,其基本思路是变异方差为同方差或者尽量缓解方差变异的程度。通过建模分析发现,对河北省人力资本流动三元模型采用  $[E(Y_i)]^2$  作为比例因子,即假设误差方差与 LDRZ 均值的平方成比例,对异方差的修正效果最佳。在这种情况下,先忽略异方差性作 OLS 估计获得  $\hat{Y}_i$ ,再利用估计所得的  $\hat{Y}_i$  作如下变换<sup>[10]</sup>:

$$\frac{LDRZ}{\hat{Y}_i} = \frac{a}{\hat{Y}_i} + \beta_1 \frac{ZYRZ}{\hat{Y}_i} + \beta_2 \frac{CSH}{\hat{Y}_i} + \beta_3 \frac{CYJJ}{\hat{Y}_i} + \frac{\varepsilon_i}{\hat{Y}_i} \quad (7)$$

经过变化后,所得方程的随机误差项是同方差的,因此可以用 OLS 法估计以上方程,采用相应修正方法对模型重新进行估计,可得到如下估计结果:

$$\begin{aligned} LDRZ = & 683.29 - 0.02ZYRZ - 69.47CSH + 1 \\ & 352.24CYJJ \quad (8) \\ & (5.30) (-2.47) (-9.09) (5.86) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.97 \quad D.W = 2.31 \quad F = 138.74$$

与调整前的估计结果相比,模型拟合优度得到提高,达到了97%;D.W统计值更为合理,模型整体线性关系显著成立;各变量的  $t$  统计量值有了较大调整,均能通过显著性检验,由此说明异方差性得到了良好的修正。

### 2.4 河北省人力资本流动影响因素的效应分析

(1)专业化人力资本存量。由修正后的三元模型可以看出,专业化人力资本存量的回归系数为负值,即其对河北省人力资本流动的影响表现为负效应。而导致这种现象出现的原因主要有两点:一是河北省当前专业化人力资本存量相对不足。以2010年为例,河北省的专业化人力资本存量为9664.03万人·年,在东部地区11省市中排第六名,远远落后于广东省、山东省、江苏省、浙江省和北京市;二是河北省当前专业化人力资本存量增长乏力。从1991-2010年间东部各省专业化人力资本存量的增长情况来看,河北省专业化人力资本存量累计增加了6776.32万人·年,居东部地区第六名,依然落后于上述五省市,尤其是比广东省少增加11388.21万人·年。同时,这20年间河北省的专业化人力资本存量年均增长率为6.22%,在东部地区排名第10位,比年均增长率最高的广东省少5.36个百分点。受这两点因素共同作用的影响,河北省的人力资本大量外流到其他省市。

(2)城市化率。与专业化人力资本存量相同,城市化率对河北省人力资本流动的影响也表现为负效应,其回归系数为-69.47,作用效果显著。河北省当前较低的城市化率是导致河北省人力资本大量流失的又一重要原因。从1991-2010年间东部各省城市化水平动态排名情况来看,河北省的城市化率在东部地区长期垫底,导致其对人力资本的“虹吸”效应不足,反而受到东部其他省市城市化进程的影响,省内人力资本大量外流。虽然这20年间河北省的城市化有了较快发展,城市化水平也得到不断提高,但其提高速度仍无法扭转当前河北省城市化率在东部地区的劣势地位。以2010年为例,河北省的城市化率仅为44.13%,与城市化水平较高的北京市和上海市相比,相差40多个百分点,综合考虑其城市化率现有的年均增长速度和城市化率在达到一定水平后进一步上升速度的边际递减规律,河北省至少需

要数十年的时间才能在城市化水平上实现与京沪两市的趋同。

(3)产业集聚水平。从修正后的模型可以看出,产业集聚水平对河北省人力资本流动产生正效应影响,其回归系数高达1 352.24,即每提升1个百分点的产业集聚水平,就能为河北省引入13.52万人·年的人力资本。产业集聚水平对河北省人力资本流动呈现正效应,这主要得益于这20年间河北省第二、三产业的迅猛发展,使得产业集聚水平由1991年的67.41%增长至2010年的87.43%,累计增幅居东部地区之首。然而,尽管河北省不断提高的产业集聚水平对人力资本流动产生了正效应,但其效应水平与东部发达省市相比仍存在较大差距。以江苏省为例,其效应水平是河北省的10倍多,产业集聚水平每提升1个百分点能够为江苏省引入137万人·年的人力资本。而且,从这20年东部地区各省市的产业集聚水平动态排名来看,河北省长期处于后列。河北省环境较不理想、缺乏有效的区域创新系统、企业自主创新能力强弱等原因大大限制了产业集聚的成长,从而也削弱了产业集聚对人力资本流动的正效应。

### 3 结论

1)通过对影响河北省人力资本流动的具体因素进行线性建模和回归分析,本文认为专业化人力资本存量和城市化率对河北省人力资本流动起负效应影响,且城市化率的影响相对显著。为此,河北省必须在提高专业化人力资本存量和提升城市化率上下足功夫,这样才能有效吸引和集聚人力资本。

2)虽然实证结果表明产业集聚水平对河北省人力资本流动起正效应作用,但其效应水平与东部发达省市相比仍存在较大差距。为此,河北省还需进一步大力培育和发展优势产业,扩大产业规模与集聚度,从而更好地集聚人力资本。

### 参考文献:

- [1] PAUL KRUGMAN. Development geography and economic theory[M]. Cambridge: MIT Press, 1995.
- [2] RICHARD FLORIDA. The flight of the creative class: The new global competition for talent[M]. Birmingham: Collins Press, 2005.
- [3] SOETE L. The impact of technological innovation on international trade patterns[J]. Research Policy, 2007, 16(2):101 - 130.
- [4] 贾鼎,白仁文. 石家庄市人力资本与经济增长关系研究[J]. 河北科技大学学报, 2010, 31(2): 147 - 150.
- [5] 张弓长;王贵军;田焯;等. 基于农民人力资本视角的中国农民收入增长宏观分析框架[J]. 河北科技大学学报, 2007, 28(4): 236 - 239.
- [6] 黄会祯. 河北省人力资本问题与对策研究[D]. 石家庄: 河北经贸大学, 2012.
- [7] 王金营. 人力资本与经济增长理论与实证[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 2001.
- [8] 贾冀南,周善良,赵艳芳. 河北省城市化带动人力资本集聚机制研究[J]. 河北学刊, 2012(1):219 - 222.
- [9] 闫闯. 多元回归模型中变量选择问题研究[D]. 哈尔滨: 黑龙江大学, 2011.
- [10] 夏帆,倪青山. 基于分布拟合的异方差检验[J]. 数量经济技术经济研究, 2012(8):114 - 123.

(责任编辑 马立)