

后工业化时代的城市: 城市规模影响服务业人力资本外部性的微观证据*

梁文泉 陆 铭

内容提要: 本文利用 2008 年经济普查服务业企业层面微观数据来考察服务业内人力资本外部性,发现城市的人力资本对于服务业企业产生的正外部性主要体现在大企业中。然后,将城市人力资本外部性的来源细分为行业内企业间、服务业行业间、制造业三个部分,结果发现来自行业内企业间、服务业行业间的人力资本外部性会随城市规模的增大而加强,而来自制造业的人力资本外部性则随着城市规模增大而减弱。最后,考察人力资本外部性的作用机制,发现行业内企业间和服务业其他行业间高技能交流产生的人力资本外部性随城市规模增大而加强,而与制造业高技能交流产生的外部性随城市规模增大而减弱。本文的含义是,进入后工业化阶段后,大城市对于服务经济的发展越来越重要。

关键词: 人力资本外部性 服务业 城市规模

一、引言

当今世界,作为推动经济发展的最重要的因素,人才、创新和思想在全球的分布并不均衡,他们日趋集中在少数大城市中(World Bank, 2008)。这背后的原因之一在于高技能劳动力聚集在同一个城市时,不仅会提高个人自身的生产率,也会促进整个城市生产率的提高,这就是知识、技术、信息在城市居民的相互交流中产生和传播的“人力资本外部性”(Duranton & Puga, 2004; Lucas, 1988; Moretti, 2004a; Moretti, 2011; Rosenthal & Strange, 2004)。

中国经济在经历了 30 多年的高速增长之后,已经成功地从一个农业国家转型为工业国家,2011 年,服务业的就业份额达到 35.7%,首次超过了农业的就业份额(34.8%)。^①与此同时,中国城镇化率也从 1978 年的 17.9% 提升到了 2014 年的 54.77%。^②相比于农业和工业,服务业是“密度经济”,更需要人与人之间的交流,而城市中高密度的人群所在地正是服务业发展的聚集地。中国经济在未来实现转型升级必然会进一步提高服务业的份额,这同时也有利于转变中国经济增长过于依赖投资和出口的路径,而这又必然会伴随着进一步的城市化,尤其是大城市的发展。但是,社会各界对于城市规模与现代经济(尤其是服务业)发展的关系理解不充分,造成在经济政策上偏向于强调大城市中存在的拥挤和污染问题。其结果就是,在城市发展政策上,仍然将控制特大城市的人口规模作为目标,背离了城市规模推进经济发展的客观规律。

相比于肉眼可见的城市病,城市发展中的人力资本外部性是无形的。那么,人力资本外部性是否存在? 人力资本外部性是否与城市规模相关? 对于企业而言,人力资本外部性是来自行业内,还

* 梁文泉、陆铭,上海交通大学,邮政编码: 200240,电子信箱: liangsuwenquan@163.com, luming1973@sjtu.edu.cn。作者感谢国家自然科学基金(71273055)、国家社会科学基金(13&ZD015、12AZD045)的资助。本文也是“复旦大学当代中国经济与社会工作室”的成果。感谢匿名审稿人的意见,文责自负。

① 数据来源《中国统计年鉴(2012)》。

② 数据来源《中国统计年鉴(2015)》。

是行业间?哪种外部性占主导作用?行业内、行业间的人力资本外部性与城市规模的关系如何?对这些问题的研究有助于我们理解城市发展的规律,科学地制定城市发展政策。本文利用2008年经济普查中服务业企业层面微观数据考察服务业内人力资本外部性大小,并尝试给出人力资本外部性的作用机制,发现服务业内的人力资本正外部性主要体现在大企业中。在用20世纪50年代初“高校搬迁”运动中各个城市迁入的系的数量作为城市人均教育水平的工具变量进行两阶段回归之后,结论依然成立,而且这一结论对生产函数的不同形式和高技能的不同定义都是稳健的。然后,将城市人力资本外部性的来源细分为行业内企业间、服务业行业间、制造业三个部分,结果发现来自行业内企业间、服务业行业间的人力资本外部性会随城市规模的增大而加强,而来自制造业的人力资本外部性则随着城市规模增大而减弱。最后,考察分析人力资本外部性的作用机制,结果发现行业内企业间和服务业其他行业间高技能者交流产生的人力资本外部性随城市规模增大而加强,而与制造业高技能者交流产生的外部性随城市规模增大而减弱。本文的含义是,进入后工业化阶段后,大城市对于服务经济的发展越来越重要。

本文的结构安排如下:第二部分进行相应的文献回顾,第三部分详细介绍回归模型和数据,第四部分给出实证的基本结果和稳健性检验,第五部分尝试给出人力资本外部性的作用机制,最后是结论总结。

二、文献回顾

人力资本外部性作为经济集聚发展的微观机制,在最近30年里引起了国际学术界极大的关注(Duranton & Puga, 2004; Moretti, 2004a; Moretti, 2011; Rosenthal & Strange, 2004)。人力资本高的城市往往具有更高的工资,一方面在于这些城市具有高人力资本带来的更高的生产率,另一方面是同城内高人力资本者带来的人力资本外部性。如此一来,用宏观数据考察人力资本外部性的研究即使可得到人力资本高的城市具有更好的生产率和工资(Rice et al., 2006),也还无法证明人力资本外部性的存在,因此,考察人力资本外部性的研究大多是利用微观数据,并且从工资和企业生产率两个角度来进行研究的。^①

用工资作为被解释变量的大部分研究都证实了人力资本正外部性的存在,^②并且发现人力资本外部性主要是高技能劳动力带来的(Lange & Topel, 2006; Moretti, 2004a),对低技能劳动力的影响更大(Moretti, 2004b),也发现了人力资本外部性会随地理距离的增加而减弱(Fu, 2007; Rosenthal & Strange, 2008)。需要注意的是两篇用中国数据考察人力资本外部性的文章:Liu (2007)和Glaeser & Lu(2014)。Liu(2007)利用1988年和1995年CHIP数据,并利用义务教育法执行情况作为城市平均受教育水平的工具变量,发现城市平均受教育水平每增加1年,会使得个人年收入增加11%—13%。^③Glaeser & Lu(2014)利用2002、2007年的CHIPS数据考察人力资本外部性并用中国20世纪50年代初高校院系搬迁中城市迁入和迁出的系的数量作为城市人力资本的工具变量,发现城市平均受教育水平每增加1年,会导致个人小时工资增加28%,月工资增加22%。

上述文献主要是利用劳动力个人层面的数据来检验城市教育水平对于个人工资的影响。对企业而言,在控制其他变量的情况下,如果投入相同,在高人力资本水平城市中的企业具有更高的产

① 这其中,例外的是Rauch(1993)也从地租的角度来考察人力资本外部性。

② Ciccone & Peri(2006)发现不存在人力资本外部性,但文中的识别可能存在问题,具体细节可见Combes & Gobillon(2014)的综述。

③ 这项研究中,作者是用城市的级别来度量义务教育法的执行情况,并作为城市教育水平的工具变量。但这一做法中,城市级别本身就可能直接影响工资水平,而且城市的义务教育法执行情况影响的只是义务教育阶段,而产生人力资本外部性的主要是高等教育,因此,作者使用的不是一个好的工具变量。

量,或者在产出相同的情况下,在高人力资本水平城市中的企业具有更低的投入,亦可被认为存在人力资本外部性。Moretti(2004c)利用美国1982和1992年制造业企业层面的面板数据估计生产函数以考察人力资本的外部性,发现城市内除了本企业外的员工中的大学生比例每增加1%会使得本企业的产量增加0.5%—0.6%,而且高技术行业的人力资本对其他高技术行业企业的影响比对低技术行业企业更大,同样,低技术行业的人力资本对低技术行业的影响比对高技术行业企业更大。另外,相对于整个制造业的人力资本,高技术行业的人力资本对所有企业的影响更大。不过Moretti(2004c)所使用的企业数据中没有员工教育程度的数据,而只有员工总工作时间的数据,因此利用1980和1990年人口普查数据中每个城市每个三位码行业中不同学历者工作时间比例来推算每个企业不同学历员工的工作时间。这样的做法中,未控制每个企业的人力资本变量,而这个变量又与模型的核心变量(即城市内其他行业的人力资本)是正相关的,因此,这一遗漏变量问题可能会造成估计结果的高估。此外,文中所用的数据是人口普查数据和企业数据进行匹配而成的,造成了关键变量——城市内除了本企业外的员工中的大学生比例——的变异程度不够大,因此在回归中无法控制“城市×时间”虚拟变量的影响,这往往也会造成估计结果的有偏。更重要的是,由于数据所限,在模型估计中,无法控制行业内企业间的人力资本外部性,这不仅会高估城市人力资本外部性的估计结果,也会使得之前的结论——高技术行业的人力资本对高技术行业企业的影响比对低技术行业企业来得更大;低技术行业的人力资本对低技术行业的人力资本的影响比对高技术行业企业更大,可能只是遗漏了行业内其他企业人力资本情况的结果。

Liu(2014)利用1995—1999年的中国工业企业数据考察人力资本外部性,其中城市层面的平均受教育水平是利用1994—1999年期间包含6个省市的城镇家庭调查数据来构建的。城市不同年份的平均受教育年限变化,一方面是来自新进入劳动力市场的年轻劳动力,他们往往具有更高的教育年限;另一方面是来自已经拿到城市户籍的农村移民,这些人往往比本地原居民具有更高的教育程度,尤其是在大城市。因此利用调查数据构建的平均受教育水平是内生的,可能造成估计结果的偏误。工业企业数据中没有企业层面高技能劳动力的数据,Liu(2014)利用企业实际工资与行业平均实际工资的比值来度量企业的人力资本。由于Liu(2014)考察期间是在1995—1999年,刚好是国企改革阶段,因此企业实际工资与行业平均实际工资的比值更可能会反映不同行业的改革进度,也有可能是其他影响企业工资水平的因素(比如企业垄断程度)的反映,因而不能准确度量企业的人力资本水平。

总而言之,大多数文献已经发现人力资本外部性是存在的,只是因为使用的数据和估计方法的不同,导致人力资本外部性的大小程度有所不同。在企业研究中,文献主要是利用制造业的数据,而对于服务业的人力资本外部性还是未知的。正如Lucas(1988)所说,城市是检验人力资本外部性的理想场所,而随着经济发展水平的提高,服务业在城市(尤其是大城市)经济中的比重是逐步提高的,因此运用服务业数据估计人力资本外部性也具有更强的政策含义。本文使用2008年经济普查中整个服务业企业层面的微观数据,这使得我们的工作能够对已有文献在两方面进行改进:

第一,本文首次使用来自服务业的数据来估计人力资本外部性。首先,服务业的生产和消费更可能是同步的,而且会更大程度地受限于地理范围,更容易本地化,更难进行跨地区贸易(江小娟,2011);其次,服务业是劳动密集型的,更需要人与人面对面的交流,与此同时,人力资本外部性主要是借助于面对面的交流产生的(Fujita & Ogawa,1982; Glaeser,1999; Lucas,1988; Lucas & Rossi-Hansberg,2002)。因此,利用服务业数据的实证结果能更好地反映了人力资本外部性的作用机理。

第二,对于单个个体(个人或者企业)而言,它面临的人力资本是个加总的概念,对企业而言,人力资本外部性对它的影响是由来自城市本行业内其他企业还是其他行业,这是已有文献还没回答的问题。这个问题的答案有助于我们理解产业的协同集聚(Co-agglomeration)现象。产业间的协

同集聚现象说明任何城市都是专业化和多样化并存的(Duranton & Puga, 2000; Ellison & Glaeser, 1997) 这与城市理论模型得到的城市要么全部专业化, 要么全面多样化的结论不符合。当理论模型同时考虑产业内企业间和产业间的外部性时, 才能够解释城市专业化和多样化并存的现象(Duranton & Puga, 2000), 以及产业的协同集聚现象(Helsley & Strange, 2014)。而企业间的外部性, 无论是产业内的还是产业间的, 都是基于员工交流带来的(Elison et al., 2010)。已有文献受数据所限, 只能从产业层面来考虑产业间的外部性, 而本文使用2008年全国第二次经济普查中整个服务业的企业层面微观数据, 其中包含了每个企业各种学历的员工数量。利用企业内员工教育程度的数据, 本文不仅能够控制企业自身的人力资本, 也可将城市层面的人力资本细分为行业间和行业内企业间两个部分, 这样就能够更好地区分人力资本外部性主要是出现在行业间还是行业内, 而这是已有文献未能做到的(Liu, 2014; Moretti, 2004c)。

三、模型设定与数据

(一) 模型设定

如果人力资本外部性存在的话, 在高人力资本城市中的企业会具有更高的企业生产率, 或给定相同投入, 在高人力资本水平城市中的企业具有更高的产量。为此, 本文借鉴Moretti(2004c)的做法, 通过估计生产函数来考察人力资本外部性的大小。我们假设是生产函数是柯布道格拉斯形式, 具体表达如下:

$$Y_{ijc} = A_{ijc} H_{ijc}^{\beta_H} L_{ijc}^{\beta_L} K_{ijc}^{\beta_K} \quad (1)$$

其中, Y_{ijc} 是城市 c 行业 j 企业 i 的产量, H_{ijc} 和 L_{ijc} 分别是指企业的高、低技能劳动力数量, K_{ijc} 是相应的资本量, A_{ijc} 是企业的技术水平。假设企业技术水平取决于所在城市 c 的人力资本水平, 本文用高技能劳动力比例来度量它。具体表达如下:

$$\ln A_{ijc} = \beta_A skill_c + \lambda_j + \sum_c \beta_c X_c + \varepsilon_{ijc} \quad (2)$$

其中, $skill_c$ 是城市 c 内除了企业 i 之外的其他所有企业高技能劳动力比例^①, λ_j 是行业 j 的固定效应, X_c 是城市 c 的特征, ε_{ijc} 是城市 c 行业 j 企业 i 受到的随机性因素。对(1)式进行对数化, 并将(2)式代入, 可得

$$\ln Y_{ijc} = \beta_H \ln H_{ijc} + \beta_L \ln L_{ijc} + \beta_K \ln K_{ijc} + \beta_A skill_c + \lambda_j + \sum_c \beta_c X_c + \varepsilon_{ijc} \quad (3)$$

在(3)式中, 我们关注的是 $skill_c$ 的系数 β_A , 它衡量了城市人力资本外部性的大小。已有文献主要是关注引起 β_A 估计有偏的原因, 具体体现在三个方面: 一是需求方面的因素, 生产率高的企业对高技能劳动力需求较高, 往往会选择到高技能劳动力比例高的城市, 造成反向因果; 二是供给方面的因素, 比如气候或者城市文化, 可能会吸引高技能劳动力, 进而提高企业生产率, 导致出现遗漏变量问题; 三是高技能劳动力比例高的城市往往具有更好的基础设施和制度, 这也会提高企业的生产率。上述三方面会引起城市人力资本的系数被高估, 但同时, 也会存在一个使这一系数被低估的效应, 即人才竞争效应, 高技能者聚集在一起, 也会相互竞争, 从而不利于提高彼此的收入(或者企业的产量)。因此, 在实证模型中通过加入城市层面的控制变量可部分缓解 β_A 估计有偏的程度, 回归中控制的城市特征变量包括: 人口、人均GDP、人均汽车电动车数量、每百人拥有的病床数和师生比。在控制城市变量的基础上, 我们也控制了城市所在省份的固定效应。虽然我们在回归中控制了城市层面的变量及所属省份的固定效应, 但终究无法控制所有引起 β_A 估计有偏的因素。为此, 本文尝试用工具变量来缓解 OLS 回归中可能还存在的内生性问题。我们主要采用 Glaeser & Lu

① 在数据处理中, 我们将本企业的人力资本扣除, 这样能增加城市人力资本量的变异性。

(2014) 中的工具变量, 即 20 世纪 50 年代高校院系调整运动中每个城市迁入院系的数量, 作为城市教育水平的外生冲击。

对于回归方程(3)中, 即使我们能够得到 β_A 的一致估计, 也无法回答人力资本外部性的来源。原因在于, 对于企业*i*而言, $skill_c$ 是个加总的变量, 不仅包含城市*c*行业*j*的人力资本、城市*c*除了行业*j*外其他服务业的人力资本, 也包含了城市*c*制造业的人力资本。对于城市发展而言, 多样化和专业化的选择是个重要的难题。如果企业所在行业的高技能劳动力比例有助于提高本企业的效率, 则可以增加本行业的规模, 加深城市的专业化; 反之, 如果其他行业的高技能劳动力比例会提高本企业的效率, 则说明有利于城市跨行业的多样化发展。可见, 对 $skill_c$ 进行细分考察很有必要。考虑到使用的是来自服务业的数据, 本文将其他行业的人力资本又细分为来自制造业的和服务业其他行业两个部分。最终, 分解成三部分, 具体如下:

$$\ln Y_{ijc} = \beta_H \ln H_{ijc} + \beta_L \ln L_{ijc} + \beta_K \ln K_{ijc} + \beta_{Intra} IntraSkill_{jc} + \beta_{Inter} InterSkill_{-jc} + \beta_{Manu} ManuSkill_c + \lambda_j + \sum_c \beta_c X_c + \varepsilon_{ijc} \quad (4)$$

其中 $IntraSkill_{jc}$ 是城市*c*企业*i*所在行业*j*其他企业的高技能劳动力比例, $InterSkill_{-jc}$ 是城市*c*服务业内除了企业*i*所在行业*j*外的其他行业的高技能劳动力比例, $ManuSkill_c$ 是城市*c*制造业的高技能劳动力比例。

Moretti(2004c) 考察制造业内三位码行业之间的人力资本外部性, 而遗漏了本行业内其他企业的人力资本外部性。当同一城市内不同行业间的人力资本正相关时, 遗漏了本行业内其他企业的人力资本变量会高估行业间的人力资本外部性。Liu(2014) 则是利用城市平均受教育水平来度量企业外的其他人力资本水平, 相当于式(3)中的 $skill_c$, 没有具体考察人力资本外部性是来自哪个部分的人力资本。当三个部分的人力资本外部性有所不同, 尤其是随着城市规模而变化的趋势不相同, 对城市人力资本分为三个部分进行考察就显得很必要。在之后的回归中, 本文首先考察城市人力资本外部性大小, 然后对人力资本分为三部分, 分别考察各自人力资本外部性的大小。

最后需要注意的是, 本文使用的经济普查数据虽然能够控制企业内的人力资本水平和细分城市人力资本以考察人力资本的具体来源, 但遗憾的是, 数据是截面数据, 一方面无法控制企业层面的固定效应, 另一方面, 当将城市层面的人力资本细分时, 用工具变量方法估计就几乎不可能。为此, 我们在本文的实证分析中估计回归方程(3)时, 使用了 Glaeser & Lu(2014) 所用的工具变量进行回归, 并与 OLS 的回归结果进行对比, 发现 OLS 的估计结果只是系数略小于 IV 估计的结果, 而系数的符号和显著性大都是相同的。也就是说, 在本文的回归中, 内生性问题仅仅略微地影响了系数的大小。即使存在估计的内生性偏误, 人力资本外部性 OLS 估计的系数也只是低估的。因此, 在考察城市人力资本外部性来源时, 本文只采用 OLS 进行估计。

(二) 数据

本文实证所使用的数据主要是 2008 年全国第二次经济普查的企业微观数据。第二次全国经济普查的对象是从事第三产业活动的全部法人单位、产业活动单位和个体经营户, 具体范围涉及 19 个国民经济行业门类、90 个行业大类、378 个中类、875 个行业小类。经济普查数据中, 包括行业类别、登记注册类型、机构类型、隶属关系、企业控股情况等反映单位主要属性的指标; 包括开业(成立)时间、企业营业状态、以及企业经营形式等反映单位基本状态的指标; 包括资产负债指标、损益指标、平均人数等反映单位财务状况的指标。

全国经济普查数据对企业、行政事业单位和其他服务业企业采取全面调查, 相比于其他数据更具有代表性。另外, 普查数据中不仅具有年末从业人员总数, 也还含有不同教育程度的从业人员数。这个数量可以用来估计企业不同技能劳动力之间的关系。在本文的实证分析中, 只考虑企业行为, 因此数据中, 机构类型为事业单位、机关、社会团体、民办非企业单位、基金会、居委会、村委会

和其他组织机构的样本都不进入分析。在细分城市人力资本时,制造业高技能比例的数据是利用2004年全国第一次经济普查的企业微观数据加总而来。

经济普查数据中,有研究生及以上学历、大学本科、大专、高中、初中及以下5种不同学历的员工数量。下文的主要实证分析结果中,我们将研究生及以上学历、大学本科和专科学历的劳动者定义为高技能劳动力,其余的劳动力则定义为低技能。为了避免员工分类不同而带来结果的不同,我们在稳健性检验中将报告不同技能分类方法的结果,从而保证结果的稳健性。

数据处理有三点需要说明。第一,数据中如果所有学历的数量都是缺失值,我们将该样本直接删除,否则,我们将缺失值赋值为零,这样做的原因是企业不太会刻意只报告某些教育类型的员工数量。在经过这样处理后,我们根据技能定义加总,得到每个企业高、低技能劳动力的数量。第二,本文剔除了年末从业人员数量小于8的样本,原因在于这些企业可能缺少可靠的会计系统(聂辉华等2012;谢千里等2008)。最后,删除了企业中收入、资本、年末从业人员总数缺失、小于等于零、员工总数小于某类教育程度员工数量的所有数据,并根据企业全年营业收入、资本删除最高和最低的1%。将员工总数最高的1%样本删除。最终得到的样本量是1190697家企业,具体变量的统计性描述如下。

表1 统计性描述

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
企业年收入(千元)	1190697	17939	71893	1	1684760
资本(千元)	1190697	14155	60950	1	1375407
员工数(人)	1190697	48.40	140.5	8	2352
高技能劳动力(人)	1190697	5.243	23.20	0	2076
低技能劳动力(人)	1190697	43.16	132.6	0	2350
城市高技能劳动力比例	286	0.0489	0.0294	0.0156	0.222
Ln人口	286	4.534	0.756	2.730	7.336
Ln人均GDP	286	10.28	0.637	8.432	11.99
人均汽车电动车数量	286	0.000679	0.000471	0.0000318	0.00485
每百人拥有的病床数	286	0.533	0.266	0.0544	2.539
师生比	286	617.2	131.6	114.8	1258

注:在数据中,企业年收入对应的变量是全年营业收入合计,是指企业(单位)全年生产经营活动中通过销售商品或提供劳务以及让渡资产取得的收入;资本量对应的变量是资产总计,是指企业拥有或控制的能以货币计量的经济资源,包括各种财产、债权和其他权利;员工数对应的变量是年末从业人员数,是指在本单位工作并取得劳动报酬或收入的年末实有人员数。表中高技能劳动力是指学历为专科以上(包括专科)的员工;低技能劳动力是学历为专科以下的员工;城市高技能比例是城市内除了本企业之外的所有企业的高技能劳动力占比;师生比是城市的除高等教育之外总教师数(人)与总学生数(万人)的比率。

四、实证结果分析

(一) 基准回归

在基准回归中,本文考察城市人力资本外部性的大小,结果见表2。表中第1列利用全样本进行回归,城市高技能劳动力比例的系数为-2.928,在1%的置信水平下显著。人力资本外部性为负的原因,一方面可能是由城市层面人力资本变量所存在的内生性造成的,另一方面可能是由于服务业企业的异质性很大,尤其是在企业规模上。高技能劳动力比例高的城市往往也是人口数量多的城市(数据显示,城市高技能劳动力比例和2008年城市人口对数的相关系数为0.6197),这对小企业来说意味着竞争程度更高,即别的企业人力资本水平越高,本企业受到的竞争越激烈,这样城

市人力资本系数可能是负的。而对于大企业来说,它可以进行各种创新活动,可以和其他高技能劳动力进行交流,这对于其收入有促进作用。为此,我们将企业分为小企业和大企业两组,小于等于企业员工数样本均值的企业定义为小企业,大于企业员工数样本均值的企业定义为大企业。回归结果见表中的第2和3列。在小企业样本中,城市高技能比例的系数为-3.193,在1%的置信水平下显著,而在大企业中,相对应的系数在1%的置信水平下显著,大小为-1.532,比小企业样本的回归系数更小。

表2中的结果虽然控制了城市层面变量和省份固定效应,可部分控制遗漏变量产生的估计偏误。同时,增加控制变量还是无法完全解决由于反向因果关系带来的影响。因此,本文尝试用工具变量方法来缓解估计偏误。1950年代的“院系调整”运动对于城市来说是一场外生冲击,这场运动发生得快(主要集中在1952年),事先无法预期,涉及面非常广。由于当时大量大学教师、学生、科研设备、图书资料等都发生了跨城市的搬迁,经过了半个多世纪,对今天城市的人力资本水平仍然产生了深远的影响(Glaeser & Lu, 2014)。在表3第1到3列中,我们利用20世纪50年代初“院系调整”运动中每个城市迁入系数作为城市高技能比例的工具变量,并使用两阶段最小二乘法估计模型。从第一阶段F值可以知道不存在弱工具变量问题。在表中,城市高技能比例的系数都不显

表2 加总的人力资本: OLS 回归

Ln 企业年收入	总体	小企业	大企业
资本	0.484 *** (0.0106)	0.484 *** (0.00959)	0.456 *** (0.0109)
高技能	0.182 *** (0.0190)	0.186 *** (0.0247)	0.140 *** (0.0105)
低技能	0.427 *** (0.00873)	0.409 *** (0.0129)	0.390 *** (0.0224)
城市高技能比例	-2.928 *** (0.832)	-3.193 *** (0.878)	-1.532 *** (0.563)
Ln 人口	0.107 *** (0.0278)	0.109 *** (0.0298)	0.0830 *** (0.0234)
Ln 人均 GDP	0.172 *** (0.0299)	0.186 *** (0.0317)	0.113 *** (0.0273)
人均汽电车数	-123.3 *** (23.29)	-146.3 *** (24.88)	-16.34 (17.53)
每百人拥有病床数	0.0811 (0.0774)	0.0915 (0.0845)	0.0419 (0.0535)
师生比	-0.0000532 (0.000146)	-0.0000354 (0.000161)	-0.000112 (0.000109)
常数	1.044 *** (0.326)	1.079 *** (0.343)	2.117 *** (0.313)
N	1190697	994444	196253
adj. R ²	0.571	0.470	0.591

注: 表格中的企业年收入和资本、高技能和低技能均为对数形式, 本文后续回归中, 相应变量的也均为对数形式。表中的所有回归都控制了省份固定效应、3 位码行业固定效应, 括号内的标准差都聚类(cluster)到城市层面; * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ 。

著,大小分别为 -3.040、-3.417 和 -0.446。^①

从表2和表3结果对比来看,OLS的回归结果虽然会造成城市人力资本外部性估计的有偏,但程度不大。这也说明在控制了城市变量、省份固定效应和三位码行业固定效应之后,可在很大程度上缓解内生性对估计结果的影响。另外,在后面的回归中,将城市的人力资本分解为来自制造业、服务业行业间和行业内部企业间三部分,为它们各自找到对应的工具变量,几乎不可能。因此,在后续的回归中,本文只使用OLS进行回归分析。

表3 加总的人力资本:工具变量法回归

Ln 企业年收入	IV: 迁入院系数数量		
	总体	小企业	大企业
资本	0.484 *** (0.0105)	0.484 *** (0.00957)	0.456 *** (0.0108)
高技能	0.182 *** (0.0192)	0.186 *** (0.0248)	0.139 *** (0.0108)
低技能	0.427 *** (0.00968)	0.409 *** (0.0140)	0.391 *** (0.0225)
城市高技能比例	-3.040 (2.433)	-3.417 (2.582)	-0.446 (2.074)
Ln 人口	0.110* (0.0653)	0.115 (0.0712)	0.0532 (0.0495)
Ln 人均 GDP	0.173 *** (0.0318)	0.188 *** (0.0335)	0.102 *** (0.0330)
人均汽电车数	-122.0 *** (41.60)	-143.6 *** (43.18)	-29.70 (36.79)
每百人拥有病床数	0.0830 (0.0896)	0.0957 (0.100)	0.0291 (0.0525)
师生比	-0.0000533 (0.000146)	-0.0000356 (0.000161)	-0.000112 (0.000110)
常数	1.032 *** (0.323)	1.055 *** (0.346)	2.247 *** (0.325)
第一阶段 F 值	12.6878	11.9453	16.7841
N	1190697	994444	196253
adj. R ²	0.571	0.470	0.591

注:表中的所有回归都控制了省份固定效应、3位码行业固定效应,括号内的标准差都聚类(cluster)到城市层面;* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ 。

对于回归方程(3)中,即使能够得到 β_1 的一致估计,也无法回答人力资本外部性的来源。原因在于,对于单个服务业企业而言,城市层面的人力资本是个加总的变量,不仅包含同城市本行业的

^① 本文也采用了城市迁出院系数数量和净迁入数量作为城市人力资本的工具变量,但两个工具变量第一阶段F值较小,可能存在弱工具变量问题,相应的结果我们没有报告。另外,本文也采用了两个之前相关文献中所使用的工具变量:义务教育法实施情况(Liu, 2007)和城市图书馆藏书量(Liu, 2014)结果和表2类似,人力资本外部性主要体现在大企业中。因为本文认为这两个工具变量直接影响企业产量,我们不报告这两个工具变量估计的具体回归结果。欢迎读者向作者索取回归结果。

和其他服务行业的人力资本,也包含了城市内制造业的人力资本。而三个不同部分的人力资本外部性是否都存在,是否不同,将是我们在表4中要回答的。

表4 人力资本外部性分解

Ln 企业年收入	总体	小企业	大企业
资本	0.484 *** (0.0105)	0.484 *** (0.00949)	0.455 *** (0.0109)
高技能	0.183 *** (0.0188)	0.187 *** (0.0244)	0.138 *** (0.0105)
低技能	0.427 *** (0.00815)	0.409 *** (0.0125)	0.393 *** (0.0223)
行业其他企业 高技能比例	-0.0179 (0.104)	-0.0138 (0.109)	0.390 *** (0.0911)
其他行业高 技能比例	-2.433 *** (0.679)	-2.646 *** (0.728)	-1.492 *** (0.554)
制造业高技 能比例	-1.122 (1.320)	-1.171 (1.441)	-1.203 (1.002)
常数	0.767 ** (0.361)	0.784 ** (0.382)	1.909 *** (0.335)
N	1190697	994444	196253
adj. R ²	0.571	0.471	0.591

注:表中的所有回归都控制了城市变量、省份固定效应和3位码行业固定效应,括号内的标准差都聚类(cluster)到城市层面。^{*} $p < .10$,^{**} $p < .05$,^{***} $p < .01$ 。

从第1列来看,虽然行业内其他企业的高技能占比系数为-0.695,在5%置信水平下显著为负,但与城市市辖区人口对数进行交叉项系数为0.121,在5%置信水平下显著为正。类似地,服务业其他行业的高技能占比系数在1%置信水平下显著为负,大小为-12.40,而与城市市辖区人口对数的交叉项系数在1%置信水平下显著为正,大小为1.917。这两个结果说明,来自服务业内的人力资本外部性会随着城市规模而加强。在小城市中,正的人力资本外部性被企业间的人才竞争效应超过,而在大城市里,正的人力资本外部性就占主导了。而制造业的情况则相反,制造业高技能占比的系数为18.35,在1%置信水平下显著为正,但与城市市辖区人口对数的交叉项系数为-3.764,在1%置信水平下显著为负,这意味着制造业人力资本产生的正外部性随城市规模而减弱,在大城市里,制造业会与服务业产生人才竞争效应。

根据城市人力资本三个一次项和对应的与城市规模的交叉项,我们可分别算出各自的临界值。具体而言,行业内其他企业高技能劳动力产生的外部性由负变正的城市规模(以市辖区人口对数衡量)临界值为5.744,而服务业内其他行业高技能劳动力产生的外部性由负变正的城市规模临界值为6.468。制造业高技能劳动力产生的外部性由正变负的城市规模临界值为4.875。上述三个临界值还原成为人口规模的原值分别是312.25、644.478和130.992。这也为在大城市中几乎会同时存在服务业的专业化和多样化现象(Duranton & Puga, 2000; Ellison & Glaeser, 1997)提供了机制上的证据。在大城市中,服务业行业间的人力资本外部性随城市人口规模而增加,因此会出现服务业的协同集聚现象(Ellison et al., 2010; Helsley & Strange, 2014)。而制造业则主要出现在中小城市中,并且会对服务业的发展产生竞争。

在第1列中,可知来自行业内其他企业高技能比例、服务业其他行业高技能比例和制造业高技能比例的系数都为负,但只有服务业其他行业高技能比例显著。将样本分为大小企业两组之后,我们发现在小企业中,三个系数也都为负,同样也只有服务业其他行业高技能比例显著;而在大企业中,行业内其他企业高技能比例的系数为0.39,在1%的置信水平下显著;服务业其他行业高技能比例系数为-1.492,在1%置信水平显著;而制造业高技能比例的系数依然为负且不显著。

(二) 异质性考察

城市是检验人力资本外部性的理想场所(Lucas, 1988)。通常认为,在人口规模大的城市,聚集着更多的高技能者,并且人口密度更高,从而有利于人们的交流和知识的生产和传播。接下来,我们考察在不同人口规模的城市人力资本外部性有着怎样的异质性。具体结果见表5。

在表5中,本文将城市人力资本的三个组成部分分别与城市市辖区人口对数构建交叉项。

表5 城市间的异质性

Ln 企业年收入	总体	小企业	大企业
资本	0.484 *** (0.0103)	0.484 *** (0.00930)	0.455 *** (0.0108)
高技能	0.183 *** (0.0188)	0.187 *** (0.0245)	0.138 *** (0.0105)
低技能	0.427 *** (0.00805)	0.409 *** (0.0125)	0.394 *** (0.0223)
行业其他企业高技能比例	-0.695 ** (0.335)	-0.672 * (0.376)	-0.557 ** (0.238)
其他行业高技能比例	-12.40 *** (2.501)	-12.74 *** (2.699)	-9.196 *** (2.469)
制造业高技能比例	18.35 *** (4.296)	19.14 *** (4.625)	11.77 *** (3.825)
行业内其他企业的高技能比例 × 城市人口	0.121 ** (0.0577)	0.117 * (0.0655)	0.165 *** (0.0350)
其他行业的高技能比例 × 城市人口	1.917 *** (0.469)	1.944 *** (0.504)	1.481 *** (0.475)
制造业的高技能比例 × 城市人口	-3.764 *** (0.863)	-3.920 *** (0.934)	-2.534 *** (0.784)
常数	0.970 *** (0.288)	0.990 *** (0.307)	2.059 *** (0.289)
N	1190697	994444	196253
adj. R ²	0.572	0.471	0.592

注：表中的所有回归都控制了城市变量、省份固定效应和3位码行业固定效应，括号内的标准差都聚类（cluster）到城市层面；* p < .10, ** p < .05, *** p < .01。

(三) 稳健性检验

本文做了三个稳健性检验。^① 首先，我们考虑不同形式的生产函数。之前的结果中，生产函数是柯布道格拉斯形式的，相应的估计结果可能是生产函数的特定形式造成的，为此我们利用超越对数生产函数（translog production function）^②进行回归来考察回归结果对生产函数形式的敏感性。结果显示，系数符号和表4、表5相同，但系数大小和显著性仅略有不同。然后，考虑不同的技能定义。本文将专科学历的劳动力纳入低技能，结果再次表明，系数符号和表4、表5相同，但系数大小和显著性仅略有不同。最后，我们也用人均受教育年限来度量人力资本，结果类似。从以上的稳健性检验，我们可知道之前的结论对生产函数形式的选择和人力资本的不同度量方法是稳健的。因此，可以说服务业内的人力资本正外部性主要体现在大企业中，并且来自行业内企业间、服务业行业间的人力资本外部性会随城市规模的增大而加强，而来自制造业的人力资本外部性则随着城市规模增大而减弱。

① 限于篇幅，稳健性检验的回归表格不在文中汇报。非常欢迎读者向作者索取具体结果。

② 这里我们考虑三个要素的超越对数生产函数： $\ln Y = \ln A + \alpha_K \ln K + \alpha_H \ln H + \alpha_L \ln L + \alpha_{KK} \ln K \ln K + \alpha_{KH} \ln K \ln H + \alpha_{KL} \ln K \ln L + \alpha_{HH} \ln H \ln H + \alpha_{HL} \ln H \ln L + \alpha_{LL} \ln L \ln L$ ；其中，Y是企业年收入，A是企业技术，K是资本，H是高技能劳动力，L是低技能劳动力。

五、机制分析

人力资本外部性主要是通过人与人之间的交流产生的(Fujita & Ogawa, 1982; Glaeser, 1999; Lucas, 1988; Lucas & Rossi-Hansberg, 2002)。人力资本外部性的大小,会受到两个因素的影响:一是交流的频率;二是单次交流的质量,而交流质量又与交流双方的技能水平正相关。城市,尤其是大城市,不仅会增加交流的频率,也会提高交流的质量(Glaeser, 1999)。当企业内高技能劳动力人数多时,他们和同城市的其他高技能劳动力进行交流的次数可能就越多;与此同时,如果城市的高技能劳动力比例越高,企业高技能劳动力与同城市的高技能劳动力交流的可能性就越大,而这都会促进人力资本外部性的产生和传播,提高企业的产值。

表6 机制检验

Ln 企业年收入	(1)	(2)
资本	0.481 *** (0.00993)	0.481 *** (0.00998)
高技能	0.0770 *** (0.0118)	0.0772 *** (0.0111)
低技能	0.435 *** (0.00804)	0.433 *** (0.0113)
城市高技能比例	-3.899 *** (0.886)	-3.960 *** (1.093)
高技能 × 城市高技能比例	1.181 *** (0.231)	1.179 *** (0.219)
低技能 × 城市高技能比例		0.0218 (0.132)
常数	0.886 *** (0.330)	0.895 *** (0.316)
N	1190697	1190697
adj. R ²	0.572	0.572

注:表中的所有回归都控制了城市变量、省份固定效应和3位码行业固定效应,括号内的标准差都聚类(cluster)到城市层面。
* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ 。

机制确实是通过高技能劳动力之间的交流产生的。从第2列中,我们知道高技能和城市高技能劳动力比例的交叉项系数依然在1%置信水平下显著为正,系数为1.179,说明第1列的结果不是由于遗漏了低技能与城市高技能比例的交叉项的缘故。而低技能和城市高技能劳动力比例交叉项系数为0.0218,但不显著,这再次说明了人力资本外部性是通过高技能劳动力之间交流产生的。

通过表6,我们已经可以知道人力资本外部性是通过高技能劳动力之间交流产生的,但我们还不清楚不同行业高技能劳动力交流产生的外部性可能存在异质性。人与人之间的交流存在沟通成本,与此同时,人与人之间的交流会产生外部性。沟通成本和外部性都同时取决于不同人之间存在的异质性,比如,人从事工作所属的行业不同。只有产生的正外部性大于沟通成本,人与人之间才会存在互补性。因此,我们在回归方程(4)中,加入企业高技能与行业内其他企业、服务业其他行业和制造业的高技能比例的交叉项,结果见表7的第1列。从中,可知企业高技能与行业内其他企业高技能比例、服务业其他行业的交叉项系数显著为正,而与制造业高技能比例交叉项系数符号为

因此,本文在回归方程(3)中,加入企业高技能劳动力数量和同城市高技能劳动力比例的交叉项,结果见表6。在第1列中,城市高技能占比的系数为-3.899,在1%的置信水平下显著为负。在企业自身高技能劳动力数量很少时,不但无法享受正外部性,而且其他企业的高技能劳动力会减弱企业的竞争力,因此城市高技能占比的系数就会显著为负。而企业高技能劳动力和城市高技能劳动力比例的交叉项系数为1.181,在1%的置信水平下显著为正。当企业高技能劳动力比较多时,虽然其他企业的高技能劳动力依然会对本企业形成竞争,但此时本企业高技能劳动力和城市其他的高技能劳动力进行交流频率和质量都会加强,因此会使得人力资本外部性大于竞争效应,提升本企业的生产率。

在第2列中,本文加入了低技能与城市高技能比例的交叉项,一方面是为了克服在第1列中的结果可能是遗漏了低技能与城市高技能比例的交叉项的缘故,另一方面,通过两个交叉项的对比,可以更好地证明人力资本的作用机制。

负,这符合 Lazear(1999)的假说。Lazear(1999)认为,不同人拥有的知识是相关但不完全相同时,他们之间的交流才能抵消交流本身存在的交流成本。当与服务业内的高技能劳动力交流时,各自的知识是比较相关的,因此交流可以产生较大的正外部性,而服务业企业中的高技能劳动力与制造业的高技能者之间的知识相关性较小,进而产生的外部性较小,而无法抵消交流成本,因此与制造业与企业内的高技能比例交叉项系数为负。以上结论,在加入了低技能与三部分高技能比例的交叉项后依然存在。

表7 机制检验

Ln 企业年收入	(1)	(2)	(3)	(4)
高技能 × 行业内其他企业的高技能比例	0.457*** (0.0457)	0.493*** (0.0501)	0.0732 (0.211)	0.0715 (0.230)
高技能 × 其他行业的高技能比例	0.934*** (0.351)	0.852*** (0.315)	-2.841 (2.005)	-3.180* (1.799)
高技能 × 制造业的高技能比例	-1.289 (0.791)	-1.232 (0.759)	8.003* (4.256)	8.648** (3.929)
低技能 × 行业内其他企业的高技能比例		-0.308*** (0.0632)		0.315 (0.203)
低技能 × 其他行业的高技能比例		0.496* (0.288)		0.220 (1.549)
低技能 × 制造业的高技能比例		-0.343 (0.591)		-1.088 (2.285)
高技能 × 行业内其他企业的高技能比例 × 城市人口			0.0637 (0.0390)	0.0704* (0.0414)
高技能 × 其他行业的高技能比例 × 城市人口			0.617* (0.340)	0.659** (0.307)
高技能 × 制造业的高技能比例 × 城市人口			-1.597* (0.842)	-1.691** (0.779)
低技能 × 行业内其他企业的高技能比例 × 城市人口				-0.104*** (0.0393)
低技能 × 其他行业的高技能比例 × 城市人口				0.0642 (0.255)
低技能 × 制造业的高技能比例 × 城市人口				0.0545 (0.432)
N	1190697	1190697	1190697	1190697
adj. R ²	0.574	0.575	0.575	0.576

注:表中所有回归都控制了其他的交叉项,以及城市变量、省份固定效应和3位码行业固定效应,括号内的标准差都聚类(cluster)到城市层面。* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$ 。

如果以上作用机制存在的话,那么在大城市中会更为明显。因此本文分别将这三个两次交叉项与城市人口进行交叉,构建三次交叉项,结果见3列。在第3列中,我们可知,与行业内企业间高技能比例相关的三次交叉项系数为0.0637,符号为正;与服务内其他行业的三次交叉项系数为0.617,在10%置信水平下显著为正,而与制造业高技能相关的三次交叉项系数为-1.597,在1%

置信水平下显著为负。在第4列中,我们加入了低技能、三类高技能比例和城市人口的三次交叉项,第3列的结果依然成立,与行业内企业间高技能比例相关的三次交叉项系数为0.0704,在10%置信水平下显著,与服务内其他行业的三次交叉项系数为0.659,在5%置信水平下显著为正,与制造业高技能相关的三次交叉项系数由-1.597变成-1.691,且在5%置信水平下显著。因此,我们可以总结为行业内企业间和服务业其他行业间高技能交流产生的人力资本外部性随城市规模增大而加强,而与制造业高技能交流产生的外部性随城市规模增大而减弱。

六、结 论

本文利用2008年经济普查服务业企业层面微观数据来考察服务业内人力资本外部性。研究发现,城市的人力资本对于服务业企业生产的正外部性主要体现在大企业中。然后将城市人力资本外部性的来源细分为行业内企业间、服务业行业间、制造业三个部分,结果发现,来自行业内企业间、服务业行业间的人力资本外部性会随城市规模的增大而加强,而来自制造业的人力资本外部性则随着城市规模增大而减弱。最后,本文考察分析人力资本外部性的作用机制,结果发现,行业内企业间和服务业其他行业间高技能交流产生的人力资本外部性随城市规模增大而加强,而与制造业高技能交流产生的外部性随城市规模增大而减弱。本文的含义是,进入后工业化阶段后,大城市对于服务经济的发展越来越重要。反过来说,限制大城市人口规模的政策与发展服务业的目标是相背离的。

参考文献

- 江小涓,2011《服务业增长: 真实含义、多重影响和发展趋势》,《经济研究》第4期。
- 聂辉华、江艇、杨汝岱,2012《中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题》,《世界经济》第5期。
- 谢千里、罗斯基、张轶凡,2008《中国工业生产率的增长和收敛》,《经济学(季刊)》第3期。
- Ciccone, A., and Peri, G., 2006, "Identifying Human Capital Externalities: Theory with an Application to US Cities", *Reviews of Economic Studies*, 73(3): 381—412.
- Combes, P., and Gobillon, L., 2014, "The Empirics of Agglomeration Economies", IZA DP, No. 8508.
- Duranton, G., and Puga, D., 2000, "Diversity and Specialisation in Cities: Why, Where and When Does It Matter?", *Urban Studies*, 37(3): 533—555.
- Duranton, G., and Puga, D., 2004, "Micro-foundations of Urban Agglomeration Economics", *Handbook of Urban and Regional Economics*, North-Holland, 4, 2063—2117.
- Ellison, G., and Glaeser, E. L., 1997, "Geographic Concentration in U. S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach", *Journal of Political Economy*, 105(5): 889—927.
- Ellison, G., Glaeser, E. L., and Kerr, W., 2010, "What Causes Industry Agglomeration? Evidence from Coagglomeration Patterns", *American Economic Review*, 100(3): 1195—1213.
- Fu, S., 2007, "Smart Cafe Cities: Testing Human Capital Externalities in the Boston Metropolitan Area", *Journal of Urban Economics*, 61(1): 86—111.
- Fujita, M., and Ogawa, H., 1982, "Multiple Equilibria and Structural Transition of Non-monocentric Urban Configurations", *Regional Science and Urban Economics*, 12(2): 161—196.
- Glaeser, E. L., 1999, "Learning in Cities", *Journal of Urban Economics*, 46(2): 254—277.
- Glaeser, E. L., and Lu, M., 2014, "Human Capital Externalities in China", Harvard University and Shanghai Jiaotong University Working Paper.
- Helsley, R. W., and Strange, W. C., 2014, "Coagglomeration and the Scale and Composition of Clusters", *Journal of Political Economy*, 122(4): 1064—1093.
- Lange, F., and Topel, R., 2006, "The Social Value of Education and Human Capital", *Handbook of the Economic Education*, North Holland, 1, 459—509.
- Lazear, E. P., 1999, "Globalisation and the Market for Team-mates", *Economic Journal*, 109(454): 15—40.

- Liu, Z., 2007, "The External Returns to Education: Evidence from Chinese Cities", *Journal of Urban Economics*, 61(3): 542—564.
- Liu, Z., 2014, "Human Capital Externalities in Cities: Evidence from Chinese Manufacturing Firms", *Journal of Economic Geography*, 14(3): 621—649.
- Lucas, R. E., 1988, "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22(1): 3—42.
- Lucas, R. E., and Rossi-Hansberg, E., 2002, "On the Internal Structure of Cities", *Econometrica*, 70(4): 1445—1476.
- Moretti, E., 2004a, "Human Capital Externalities in Cities", *Handbook of Urban and Regional Economics*, North-Holland, 4, 2243—2291.
- Moretti, E., 2004b, "Estimating the External Return to Higher Education: Evidence from Cross-sectional and Longitudinal Data", *Journal of Econometrics*, 120(1—2): 175—212.
- Moretti, E., 2004c, "Workers' Education, Spillovers, and Productivity: Evidence From Plant-Level Production Functions", *American Economic Review*, 3(94): 656—690.
- Moretti, E., 2011, "Local Labor Market", *Handbook of Labor Economics*, North-Holland: Elsevier, 4B, 1237—1313.
- Rauch, J. E., 1993, "Productivity Gains From Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities", *Journal of Urban Economics*, 34(3): 380—400.
- Rice, P., Venables, A. J., and Patacchini, E., 2006, "Spatial Determinants of Productivity: Analysis for the Regions of Great Britain", *Regional Science and Urban Economics*, 36(6): 727—752.
- Rosenthal, S. S., and Strange, W. C., 2008, "The Attenuation of Human Capital Spillovers", *Journal of Urban Economics*, 64(2): 373—389.
- Rosenthal, S. S., and Strange, W. C., 2004, "Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration", *Handbook of Urban and Regional Economics*, North-Holland, 4, 2119—2171.
- World Bank, 2008, *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*, World Bank.

Cities in the Post-industrial Economy: How City Size Affects Human Capital Externality in Service Industry?

Liang Wenquan and Lu Ming
(Shanghai Jiao Tong University)

Abstract: This paper explores the human capital externality in service industry by estimating production functions using the China Second Economy Census data in 2008, which contains within-firm education composition of employees. Human capital externalities mostly exist in the large firms of service industry. Furthermore, we distinguish the source of externalities by dividing the human capital into three parts: intra-industry, other service industries and manufacturing industry. Then we find that the externalities generated by human capital in intra-industry, and other service industries increase along with the city size, but externality from the manufacturing industry decreases along with the city size. These results are robust to alternative production function forms and the measures of human capital. Finally, we investigate the mechanisms through which the human capital externalities arise. We find that the externalities from the interactions with the high skilled workers in intra-industry and other industries in services increase along with the city size, but the externality from the interactions with the high skilled workers in manufacturing industry decrease with city size. Our findings imply that large cities become increasingly important during the post-industrialization era.

Key Words: Human Capital Externality; Service Industry; City Size

JEL Classification: J24, L80, R10

(责任编辑: 林 一)(校对: 梅 子)