

信息技术、性别红利与要素收入分配

余玲铮 魏下海 万江滔

摘要 本文结合工作场所“性别红利”分析视角来考察信息技术应用对企业要素收入分配的影响。基于信息技术与性别红利的互动如何影响企业分配的理论逻辑，进而利用世界银行的中国企业调查数据研究发现：平均而言，信息技术应用将对一般性劳动力产生替代效应，使得劳动收入份额降低。不过，由于信息技术具有性别技能偏向性，相比于男性体力密集型技能，女性的认知社交技能更受偏爱，因而，随着企业内的女性占比提高，信息技术与女性技能的互补效应得到彰显，从而企业劳动收入份额上升。在资本密集型、重工业、大规模以及出口企业中，信息技术与性别红利的互补效应更加明显。研究的结论能够为在新一代信息变革进程中，如何更好处理要素收入分配关系以及消弭性别不平等提供新的政策启示。

关键词 信息技术 性别红利 劳动收入份额 技能互补性

作者余玲铮，华侨大学经济与金融学院副教授（福建泉州 362021）；魏下海，华侨大学经济发展与改革研究院教授（福建厦门 361021）；万江滔，华侨大学经济与金融学院博士研究生（福建泉州 362021）。

中图分类号 F06

文献标识码 A

文章编号 0439-8041(2021)03-0063-10

一、研究背景

近年来，随着劳动年龄人口进入负增长和劳工成本持续上涨，以数量为基础的人口红利正逐渐消融，中国经济增长长期依赖的要素禀赋优势面临结构性变化。面对于此，有两支增长的动能力量值得关注。首先是技术变革的力量。习近平总书记强调，当前中国正处在新一轮科技革命和产业变革蓄势待发的时期，以互联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术日新月异。^① 信息变革的力量和增长收益正全面渗透到经济的各个领域，信息技术不仅作为一种新型生产要素参与生产，^② 还能通过包容、效率和创新等方式为经济赋能，提升经济发展潜力。^③ 也正因为信息技术所产生的“数字红利”能够在较大程度上对冲人口红利的消散，因此最近颇受各方关注，在诸多领域亦愈发得到广泛的应用。

其次是源自性别红利的力量。当数量型人口红利衰减后，性别红利将有望为经济持续增长提供另一个契机。“性别红利”（gender dividend）一词可追溯至 2010 年由美洲开发银行发布的《性别红利：利用妇女的工作》一文，后为公共政策部门和学术界沿用。顾名思义，“性别红利”是指通过推动性别平等和改善劳动力市场性别结构而形成的增长红利，旨在充分挖掘女性劳动力和女性技能的潜在优势，以缓解基于

① 人民日报网站，2018 年 8 月 24 日，《习近平：共同推动数字经济发展》，http://paper.people.com.cn/mrbhwb/html/2018-08/24/content_1876857.htm。

② 中共中央、国务院，2020 年 4 月 9 日，《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》，http://www.gov.cn/zhengce/2020-04/09/content_5500622.htm。

③ 世界银行集团：《数字红利》，2016 年世界发展报告。

年龄结构人口红利的消融。^①换言之,为众多女性创造公平的就业发展机会,让她们有更大概率加入有薪劳动力队伍并成为产业工人大军的重要组成部分,将极大地激发经济持续增长的潜力。^②在当前数量型人口红利逐渐消失的宏观背景下,“数字红利”和“性别红利”将扮演重要时代角色,共同撬动经济发展的杠杆。那么,在收入分配领域,信息技术与性别红利如何互动,才能使经济增长的果实更具分享性呢?这是本文想去探究的重要议题。

在文献进展上,关于技术进步的技能偏向性(skill-biased technological change)及其分配效应是一个方兴未艾的研究领域。既有的文献集中于讨论信息技术对生产率和产业结构的影响,而对于要素收入分配影响研究相对较少。在这些为数不多的研究中,信息技术对要素收入分配影响尚未形成单调一致的结论。比如,有学者认为信息技术会显著降低企业劳动收入份额。^③另有学者认为,人工智能等信息技术对劳动收入份额的影响是不确定的或有积极的影响。^④值得注意的是,国内研究在探讨信息技术的收入分配效应时,关于不同性别劳动者如何与信息技术的互动关系鲜有述及。

理论上,由于信息技术天然具有技能偏向属性,能够与大脑和认知密集型活动达成良好的互补效应,以及不同性别技能束存在显著差异,男性在体力和常规操作技能上有天然优势,而女性则在社会互动和大脑认知等非常规技能上表现更佳,当信息技术嵌入生产经营过程并得到广泛应用,女性技能优势将得以彰显。^⑤从这个意义上讲,信息技术与性别红利能形成良好的互补关系。据 Deloitte 的一项调查报告,当劳动力中的女性越多,人均收入增长就会越快,从而带来的性别红利就越大。^⑥因此,可以把企业中女性就业的比重作为对性别红利的一种刻画。现实中企业雇主往往存在一定的性别歧视,导致了企业内存在工资和就业的性别不平等。当信息技术介入生产环节,将有助于消除性别歧视,信息技术所产生的增长红利能更具包容性地惠及更多的劳动者。这也意味着,在新一轮科技革命浪潮下,“数字红利”与“性别红利”可以形成良好的互动关系。

本文试图利用世界银行对中国企业的最新调查,研究企业信息技术应用的收入分配效应,重点考察信息技术如何与性别红利形成互动从而改变要素收入分配格局。相比于既有文献,本文的边际贡献主要有二:(1)从性别红利这一分析视角考察信息技术如何与女性技能互动,进而影响企业初次收入分配。(2)利用世界银行的微观企业数据验证理论假说,为政府改善企业初次收入分配和消弭性别不平等提供新的政策启示,也能够为更积极地迎接人口转型和信息技术浪潮提供相应的公共政策预案。

二、理论模型

(一) 信息技术影响要素收入分配的一般框架

假设代表性的企业*i*为多要素的生产部门 $Y_i = F(K_s, K_a, L)$ 。其中, K_s 表示企业一般性的房屋建筑物类资本, K_a 表示企业投入信息技术应用等设备所需的资本, L 表示企业投入的劳动, r_s 、 r_a 、 w 分别表示这三种投入要素的价格。同时,假定 Y_i 为规模报酬不变的 CES 型生产函数,即:

$$Y_i = AK_s^\varphi \left[\beta K_a^\delta + (1 - \beta)L^\delta \right]^{\frac{1-\varphi}{\delta}} \quad (1)$$

① 杨菊华:《让性别红利激发经济社会发展新潜能》,《中国妇女报》2018年5月22日。

② Pages, C., Piras, C., “The Gender Dividend: Capitalizing on Women’s Work,” *Inter-American Development Bank*, 2010.

③ Freeman, R. B., “Who Owns the Robots Rules the World,” *The IZA World of Labor*, vol. 5, 2015, pp. 1-5; Autor, D., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C., Reenen, J. V., “Concentrating on the Fall of the Labor Share,” *American Economic Review*, vol. 107, no. 5, 2017, pp. 180-185.

④ 郭凯明:《人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动》,《管理世界》2019年第7期; Graetz, G., Michaels, G., “Robots at Work,” *The Review of Economics and Statistics*, vol. 100, no. 5, 2018, pp. 753-768; 金陈飞、吴杨、池仁勇、吴宝:《人工智能提升企业劳动收入份额了吗?》,《科学学研究》2020年第1期。

⑤ Galor, O., Weil, D. N., “The Gender Gap, Fertility, and Growth,” *American Economic Review*, vol. 86, no. 3, 1996, pp. 374-387; Welch, F., “Growth in Women’s Relative Wages and in Inequality among Men: One Phenomenon or Two?” *American Economic Review*, vol. 90, no. 2, 2000, pp. 444-449.

⑥ Greg, P., Sally, D., Anne, W., “The Gender Dividend: Making the Business Case for Investing in Women,” 2011. <https://www2.deloitte.com/ru/en/pages/public-sector/articles/the-gender-dividend.html>.

其中, $A \in (0, +\infty)$ 表示企业的广义技术进步系数, 替代参数 $\varphi \in (0, 1)$, 分配系数 $\beta \in (0, 1)$, 信息技术设备等资本的投入与劳动的要素替代弹性系数 $\delta \in (-\infty, 1]$ 。同时, 根据劳动收入份额的定义, 有:

$$LS_i = \frac{wL}{wL + r_s K_s + r_a K_a} \quad (2)$$

其次, 假设企业以利润最大化为生产目标, 那么企业的资本和劳动投入要素之间必定存在着某种最优的比例关系, 即:

$$\max \pi_i = Y - r_s K_s - r_a K_a - wL \quad (3)$$

分别对 (3) 式中的投入要素 K_s 、 K_a 、 L 求偏导并带入 (1) 式, 化简可得利润最大化的一阶条件:

$$r_s = \varphi A K_s^{\varphi-1} [\beta K_a^\delta + (1-\beta) L^\delta]^{\frac{1-\varphi}{\delta}} \quad (4)$$

$$r_a = (1-\varphi) \beta K_a^{\delta-1} A K_s^\varphi [\beta K_a^\delta + (1-\beta) L^\delta]^{\frac{1-\varphi}{\delta}-1} \quad (5)$$

$$w = (1-\varphi) (1-\beta) L^{\delta-1} A K_s^\varphi [\beta K_a^\delta + (1-\beta) L^\delta]^{\frac{1-\varphi}{\delta}-1} \quad (6)$$

将第 (4)、(5)、(6) 式中的结果带入 (2) 式, 化简并得到:

$$LS_i = (1-\varphi) \cdot \frac{1}{1 + \frac{\beta K_a^\delta}{(1-\beta) L^\delta}} \quad (7)$$

上式表明, 企业的劳动收入份额 LS 取决于替代参数 φ , 分配系数 β , 要素的替代弹性 δ , 以及信息技术设备的资本投入 K_a 和劳动的投入 L 。由于替代参数和分配系数均 $\in (0, 1)$, 那么 $(1-\varphi)$, $(1-\beta)$ 均大于 0。因此, 当企业的信息技术设备与劳动是相互替代的, 即要素替代弹性 $\delta \in (0, 1)$, 那么企业的劳动收入份额会随着信息技术设备投入的增加而减少。与之相反, 当企业的信息技术设备与劳动是互补的关系, 即要素替代弹性 $\delta \in (-\infty, 0)$, 那么企业的劳动收入份额会随着信息技术设备投入的增加而增加。

(二) 信息技术与女性技能的互补性

当技术嵌入机器, 不同性别劳动者与企业的雇佣关系强度将发生变化。根据不同性别劳动力的比较优势, 大部分男性 L_m 从事体力密集型工作任务, 女性 L_f 则从事对认知和沟通技能有更高要求的工作任务, 企业雇佣劳动者是由男性和女性加总得到 ($L_m + L_f = L$)。在技术变革进程中, 先进机器介入生产经营过程, 那些从事认知与沟通的任务回报会更优于从事体力劳动。^① 在工作场所, 通常, 男性本身就在运动能力和常规操作技能上占优, 而女性则在抽象认知和人际沟通技能上表现更佳。因此, 当人们仔细观察工作场所时, 先进机器 (尤其是省力技术) 的确减少了男性优势, 一旦先进机器被广泛使用, 并普及用于监控生产过程, 将极大地降低工作对男性技能的依赖, 而增加对女性技能的需求。Weinberg^② 提供的经验证据表明, 计算机化后对身体技能的淡化从而增加了对女性工人的需求。因此, 在理论模型上, 我们进一步考虑了企业的雇佣性别结构, 一旦企业雇佣的劳动队伍有较高比例的女性 L_f 时, 企业的信息技术设备 K_a 与劳动 L 存在更强的互补关系^③, 从而劳动者能够享有更大比例的性别红利。相反, 当企业雇佣的劳动者中女性 L_f 比例较低时, 企业的信息技术设备 K_a 与劳动 L 是相互替代的, 则性别红利也就较低了。从这个逻辑讲, 企业信息技术的应用能够有利于消除就业中存在的性别偏见, “数字红利”与“性别红利”的互动有利于企业初次分配关系更具分享性和包容性。

基于上述理论分析, 我们提出两个待检验的假说:

假说 1: 企业的信息技术应用将对平均劳动者产生替代效应, 导致劳动收入份额下降。

假说 2: 信息技术与女性技能形成互补关系, 当企业雇佣更多比例女性劳动者, 将使得要素收入分配

① Yamaguchi, M., Logan, G. D., “Pushing Typists Back on the Learning Curve: Memory Chunking in the Hierarchical Control of Skilled Typewriting,” *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, vol. 42, no. 12, 2016, pp. 1919-1936.

② Weinberg, B. A., “Computer Use and the Demand for Female Workers,” *Industrial and Labor Relations Review*, vol. 53, no. 2, 2000, pp. 290-308.

③ Deming, D. J., “The Growing Importance of Social Skills in The Labor Market,” *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 132, no. 4, 2017, pp. 1593-1640.

更具分享性，劳动收入份额提高。

上述两个假说是洞悉信息技术如何与性别红利互动进而影响收入分配的一把钥匙，也是下文构建实证模型的重要理论依据。

三、实证设计

(一) 数据与变量说明

本文数据来源于世界银行 2012 年的中国企业投资环境调查，该调查覆盖了全国 25 个主要城市，涉及 11 个类别的制造业和 7 个类别的服务业在内的 2700 家企业。调查问卷包括企业在信息技术使用、（女性）用工规模、劳动力结构、创立年份、财务状况、企业与客户和供应商的关系，以及对地区营商环境的认知等信息。这一数据来源为本文议题研究提供重要的基础（从目前国内企业调查数据看，这可能是唯一可行的数据基础）。本文剔除了部分变量缺失、异常的样本后，初始观测值大约为 1500 家企业。

我们重点关注信息技术及其与性别红利交互如何影响企业初次收入分配格局。因此，被解释变量为企业层面的劳动收入份额，借鉴既有文献做法^①，采用企业的劳动报酬与销售收入的比值表示。

核心解释变量之一：企业的信息技术（ICT），为了更为全面地衡量企业使用信息技术情况，我们通过四个方面的指标汇总进行刻画。根据调查问卷“企业在以下业务流程中，使用信息和通信技术（电脑、互联网和软件）来支持关键商业活动的程度”，其中，企业业务流程包括四个方面“产品与服务提升”“生产与运作”“市场和销售”“客户关系”。由于是四个指标加总，指标区间介于 [4, 20] 之间，为便于后续分析，我们将企业的信息技术应用指标压缩在 [1, 5] 之间，分别对应为原始问卷选项的五个选项：1 表示“从未使用”，1-2 表示“很少使用”，2-3 表示“有时使用”，3-4 表示“经常使用”，5 表示“总是使用”。

核心解释变量之二：雇佣女性占比（Female），采用企业里的女性职工人数占全体职工人数比重来表示，用于考察性别平等的就业机会而产生的性别红利。由于女性天然“母亲身份”，她们必须承担大部分无酬家务和照料工作，这就使得女性在职业生涯容易出现中断和技能退化，在劳动力市场的时间投入大为受限^②，在缔约雇佣关系时容易遭受雇主歧视，因此相比于男性职工，女性职工的受雇占比通常更低。

(二) 统计事实

图 1 描绘了企业信息技术使用频率、女性职工占比与劳动收入份额的关系，从图中可看出，随着信息技术在企业中使用的频率增加，劳动收入份额虽略有起伏，但总的说来是呈现下降的趋势。但是，随着企业女性职工占比的增加，劳动收入份额是呈现上升的趋势。这表明企业信息技术应用的频率与劳动收入份额存在负向变动的关系，而企业女性职工占比与劳动收入份额存在正向变动的关系，意味着信息技术的应用会降低企业的劳动收入份额，与之相反，女性职工占比的增加会提高企业的劳动收入份额。

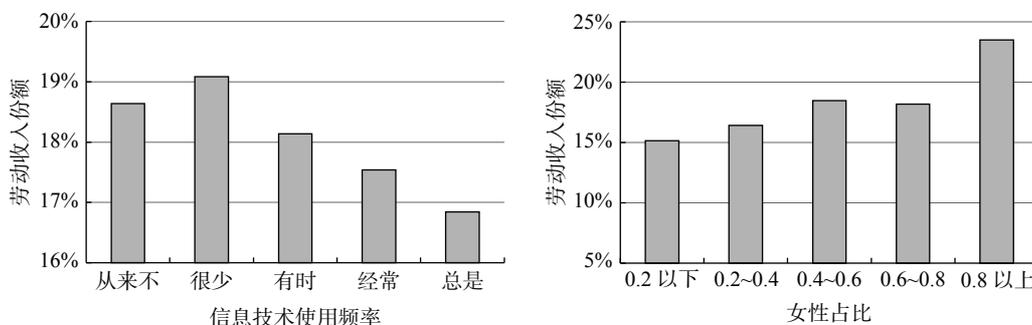


图 1 信息技术、女性占比与企业劳动收入份额的统计关系

① 周明海、肖文、姚先国：《企业异质性、所有制结构与劳动收入份额》，《管理世界》2010 年第 10 期。

② International Labour Organization., “Nonstandard Employment Around the World: Understanding Challenges, Shaping Prospects,” 2016.

进一步地，我们利用分组描绘信息技术与性别红利的交互如何与劳动收入份额产生关联。从图2可知，在信息技术使用频率高且女性就业占比低的企业组中，劳动收入份额最低，而在信息使用频率高且女性就业占比高的企业组中，其劳动收入份额有显著上升。这一发现初步印证了前文的理论假说，即，女性能够与信息技术形成良好的互补关系，从而使得信息技术应用对劳动收入份额的负面效应被极大地缓解。

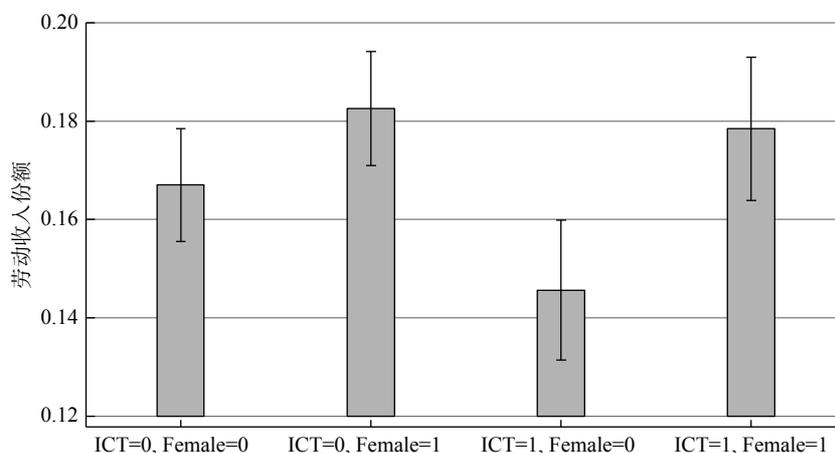


图2 分组比较

说明：ICT=0表示信息技术使用频率低，ICT=1表示信息技术使用频率高；Female=0表示女性占比在中位数以下，Female=1表示女性占比在中位数以上。

(三) 模型设定

根据前文的理论分析，同时借鉴罗长远和张军^①关于劳动收入份额决策模型的设定方式，回归模型如下：

$$\text{模型1: } \ln LS_i = \alpha_1 ICT_i + \beta X_i + \gamma_c + \gamma_j + \varepsilon_{icj} \quad (8)$$

$$\text{模型2: } \ln LS_i = \alpha_1 ICT_i + \alpha_2 Female_i + \beta X_i + \gamma_c + \gamma_j + \varepsilon_{icj} \quad (9)$$

$$\text{模型3: } \ln LS_i = \alpha_1 ICT_i + \alpha_2 Female_i + \alpha_3 (ICT_i \times Female_i) + \beta X_i + \gamma_c + \gamma_j + \varepsilon_{icj} \quad (10)$$

其中，被解释变量 $\ln LS$ ，表示企业层面的劳动收入份额，取自然对数。解释变量 ICT 、 $Female$ 分别表示企业信息技术应用的频率和企业女性员工的占比，我们重点关注的是两个核心解释变量交互项的估计结果。 X 表示控制企业的特征变量。 ε 为随机扰动项。下标 i, c, j 分别表示企业、城市、行业。 γ_c 、 γ_j 分别表示城市固定效应和行业固定效应。模型1主要考察企业的信息技术应用对劳动收入份额的影响。模型2在模型1的基础上控制企业的女性职工占比，考虑性别红利对劳动收入份额的影响。模型3在模型2的基础上进一步引入两者的交互项，重点考察信息技术应用与性别红利互动如何对企业劳动收入份额产生影响。

控制变量包括：企业年龄 (Age)，由2012年减去企业登记注册的年份表示；雇佣规模 ($Employ$)，用企业的职工总人数表示；资本产出比 (K/Y)，用企业的资产净值与产出的比值表示；人力资本结构 ($Humcap$)，采用完成中学学业的永久全职工人占比表示；出口贸易变量 ($Export$)，若企业存在出口贸易，则取1，否则取0。考虑到企业中女性领导往往更为关注女性职工的职业发展从而影响企业的收入分配方式，因此进一步控制了女性总经理变量 ($Manager$)，若企业总经理为女性，则取1，否则取0。表1报告了相关变量的统计信息。

四、信息技术、性别红利与劳动收入份额的实证估计结果

(一) 基准估计结果

表2报告了三种模型的估计结果，在控制了相应的企业特征变量和固定效应的情况下，采取异方差稳

^① 罗长远、张军：《劳动收入占比下降的经济学解释——基于中国省级面板数据的分析》，《管理世界》2009年第5期。

健标准误的方法进行估计。具体地，第（1）列估计了模型 1 的结果，信息技术的估计系数为-0.0559，在 5% 水平上显著，表明企业信息技术使用频率的增加会导致劳动收入份额的下降。这意味着，信息技术作为一种先进技术工具渗透于生产经营过程，将对平均劳动者产生一定替代效应，从而导致要素收入分配偏向不利于劳动者，劳动收入份额下降。第（2）列的估计结果对应回归模型 2，可知，信息技术的估计系数依然显著为负，值得注意的是，女性占比的估计系数显著为正，表明企业中女性职工的比例越高，企业劳动收入份额越大。

表 1 统计信息表

变量名	变量定义	观测值	平均值	标准误	最小值	25%	中位数	75%	最大值
<i>LS</i>	劳动收入份额 (%)	1493	17.1	12.6	0.379	8.000	14.118	22.222	81.751
<i>ICT</i>	信息技术	1581	2.996	1.243	1	2	3	4	5
<i>Female</i>	女性占比	1641	0.372	0.199	0.013	0.208	0.346	0.5	0.944
<i>Age</i>	企业年龄	1595	13.033	7.421	1	8	11	16	63
<i>Employ</i>	雇佣规模 (千人)	1641	0.314	1.491	0.005	0.04	0.089	0.2	30.3
<i>K/Y</i>	资本产出比	1210	0.544	0.671	0.003	0.117	0.333	0.699	4
<i>Humcap</i>	人力资本	1616	0.505	0.282	0	0.3	0.4	0.8	1
<i>Export</i>	出口贸易	1641	0.327	0.469	0	0	0	1	1
<i>Manager</i>	女性总经理	1638	0.084	0.278	0	0	0	0	1

表 2 全样本估计结果 (被解释变量: 劳动收入份额)

	(1)	(2)	(3)	(4)
信息技术	-0.0559** (0.0241)	-0.0574** (0.0240)	-0.1702*** (0.0468)	-0.1614*** (0.0482)
女性占比		0.4597*** (0.1603)	-0.3625 (0.3160)	-0.4096 (0.3532)
信息技术×女性占比			0.3410*** (0.1043)	0.2918*** (0.1080)
企业年龄	0.0025 (0.0036)	0.0024 (0.0035)	0.0020 (0.0039)	0.0025 (0.0035)
雇佣规模	0.0231** (0.0107)	0.0255** (0.0108)	0.0230 (0.0140)	0.0246** (0.0116)
资本产出比	0.2683*** (0.0559)	0.2644*** (0.0555)	0.2445*** (0.0416)	0.2666*** (0.0549)
人力资本	0.0522 (0.1058)	0.1104 (0.1099)	-0.0381 (0.0957)	0.0958 (0.1096)
出口贸易	-0.1177** (0.0553)	-0.1258** (0.0549)	-0.1069** (0.0540)	-0.1266** (0.0549)
女性总经理	0.0983 (0.0852)	0.0910 (0.0846)	0.0234 (0.0884)	0.0932 (0.0847)
城市效应	控制	控制	未控制	控制
行业效应	控制	控制	未控制	控制
<i>N</i>	1052	1052	1055	1052
<i>R</i> ²	0.1872	0.1948	0.0850	0.2013

注: * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01, 括号内为稳健标准误。下表同。

那么，信息技术与性别红利如何互动，进而影响企业初次分配格局？表 2 第（3）、（4）列估计了模型 3 的结果，进一步控制了信息技术与女性占比的交互项，这也是本文重点关注的变量估计系数。从中可知，第（3）列和第（4）列的信息技术与女性占比的交互项系数分别为 0.341 和 0.2918，两者均在 1% 水

平上显著为正，表明随着女性职工占比的提高带来了巨大的性别红利，能够显著缓解信息技术对劳动收入份额的负面影响。这也意味着，信息技术具有鲜明的“女性偏向型”特征，当信息技术介入生产经营过程，将有助于消除性别歧视，相比于男性，女性更容易成为技术革命浪潮的赢家，最终使得要素收入分配更具分享性和包容性。这一估计结果有趣且重要，印证了前文的理论假说。

从控制变量的估计结果中也能得到一些重要发现：企业的雇佣规模和资本产出比，均对劳动收入份额存在显著为正的影响，这表明企业的收入分配存在着明显的规模效应，即企业的雇佣规模越大，资本产出比越高，企业的劳动收入份额越大。出口贸易的估计系数显著为负，表明具有出口行为的企业，其劳动收入份额会更低。企业年龄、人力资本以及总经理是否为女性等特征变量与企业的劳动收入份额没有显著的关系，但估计系数符号也与预期相符。总之，由控制变量估计所得结论与大多数文献发现较为接近。

（二）稳健性检验

1. 工具变量估计。

通常，企业采用信息技术的程度是会对劳动力结构以及收入分配方式的一种适应性调整反应，从而产生因果反置的问题。另一方面，尽管回归模型已尽可能控制企业特征和行业以及地区效应，但毕竟无法穷尽所有变量，可能导致遗漏变量。这就要求我们去寻找工具变量以缓解潜在的内生性问题。关于工具变量的选取，我们采用既有文献通常采用的两种做法，交叉验证。一是，选择企业所在城市的其他企业的信息技术使用频率的平均值作为该企业信息技术的工具变量（IV1），采用两阶段最小二乘法进行估计。^①二是，沿用 Lewbel^② 工具变量构造方法，将企业的信息技术使用频率减去该企业所在城市的其他企业的信息技术使用频率的平均值，所得差值再求三次方，作为该企业信息技术的工具变量（IV2）。这样构造的三次方工具变量，在截面数据的情形下会更加有效。表 3 第（1）、（2）列分别报告了工具变量（IV1）、（IV2）的第二阶段估计结果。具体地，在控制了与基准回归相同的企业特征变量和固定效应以后，信息技术与女性占比的交互项系数均显著为正。同时，与表 2 第（4）列的基准回归结果相比，系数方向均保持一致，这表明我们的基准回归是稳健的。

2. 匹配估计。

进一步地，我们采用 PSM 的方法进行匹配估计，以期消除样本的选择性偏差。首先依据最邻近匹配的方法，将上述企业的特征变量进行无放回的一对一匹配，最终得到 803 个观测值的匹配样本。在此基础上，利用匹配样本进行回归分析，表 3 第（3）列报告了估计结果。PSM 的估计结果显示，信息技术与女性占比的交互项的估计系数依然显著为正，与基准回归的结果保持一致，表明企业的性别红利能够显著减缓信息技术带来的劳动收入份额下降。

3. 采用新的自变量测度指标。

调查问卷中，关于“企业在以下业务流程中，使用信息和通信技术（电脑、互联网和软件）来支持关键商业活动的程度”的问题，企业如果选择“经常使用”或“总是使用”，那么将这类企业视为信息技术使用频率高的企业，其核心解释变量信息技术为 1；反之将剩下的回答视为信息技术使用频率低的企业，设值为 0，以二值虚拟变量表示。表 3 第（4）列报告了其结果，信息技术与女性占比两者交互项的估计系数为 0.6645，在 5% 水平上显著，与基准回归的结果保持一致。

4. 稳健回归和中位数回归检验。

由前面统计描述表，样本企业劳动收入份额分布存在个别异常值的情况，为了检验这种情况对研究结论是否产生实质性影响，我们分别采用稳健估计和中位数估计方法予以检验。表 4 第（5）、（6）列结果分别报告了其结果，信息技术与女性占比两者交互项的估计系数均显著为正，意味着企业中女性占比的提高确实能够减缓信息技术带来的劳动收入份额下降。这一系列估计结果表明我们的基准回归是一致稳健的。

① 余林徽、陆毅、路江涌：《解构经济制度对我国企业生产率的影响》，《经济学（季刊）》2014 年第 1 期。

② Lewbel, A., “Constructing Instruments for Regressions with Measurement Error When No Additional Data Are Available, with An Application to Patents and R&D,” *Econometrica*, vol. 65, no. 5, 1997, pp. 1201-1213.

表 3 稳健性估计 (被解释变量: 劳动收入份额)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	IV1	IV2	匹配估计	变换自变量	稳健回归	中位数回归
信息技术	-0.1968** (0.0832)	-0.1739*** (0.0628)	-0.3057** (0.1286)	-0.3427*** (0.1230)	-0.1349*** (0.0404)	-0.1120** (0.0481)
女性占比	-0.7083 (0.7032)	-0.5710 (0.4604)	0.2691 (0.2010)	0.2161 (0.1800)	-0.3760 (0.3195)	-0.3570 (0.3803)
信息技术×女性占比	0.3921* (0.2273)	0.3457** (0.1482)	0.5984** (0.2870)	0.6645** (0.2691)	0.2324** (0.0963)	0.2055* (0.1146)
企业年龄	0.0026 (0.0036)	0.0025 (0.0035)	0.0028 (0.0038)	0.0023 (0.0035)	0.0000 (0.0033)	-0.0025 (0.0040)
雇佣规模	0.0243** (0.0120)	0.0242** (0.0118)	0.0285*** (0.0108)	0.0255** (0.0108)	0.0277* (0.0166)	0.0298 (0.0198)
资本产出比	0.2674*** (0.0549)	0.2667*** (0.0550)	0.2474*** (0.0672)	0.2654*** (0.0551)	0.2429*** (0.0376)	0.2721*** (0.0447)
人力资本	0.0907 (0.1102)	0.0899 (0.1103)	0.0084 (0.1187)	0.0798 (0.1093)	0.0674 (0.0961)	0.0657 (0.1144)
出口贸易	-0.1270** (0.0548)	-0.1291** (0.0552)	-0.1882*** (0.0596)	-0.1402** (0.0551)	-0.1151** (0.0512)	-0.1029* (0.0609)
女性总经理	0.0939 (0.0849)	0.0923 (0.0851)	0.0746 (0.0884)	0.0873 (0.0846)	0.0000 (0.0865)	0.0664 (0.1029)
城市效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1052	1052	803	1052	1052	1052
R ²	0.0709	0.0715	0.2151	0.1975	0.2238	—

表 4 异质性影响 (一)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	劳动密集型	资本密集型	轻工业	重工业
信息技术×女性占比	0.0034 (0.1600)	0.3883** (0.1686)	0.1480 (0.1469)	0.4242** (0.1792)
企业特征变量	控制	控制	控制	控制
城市效应	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
N	445	606	532	519
R ²	0.2159	0.2081	0.2237	0.1929

注: 企业特征变量与基准估计结果完全相同。下表同。

总之以上稳健性检验确认了一个经验事实: 信息技术作为一种先进技术, 具有“女性偏向型”特征, 当企业雇佣更多比例的女性职工, 企业能够使“技术红利”与“性别红利”达成良好的互补关系, 从而使企业层面的初次分配格局更具分享性, 劳动收入份额提高。相对于国内关于信息技术分配效应的文献, 本文从性别红利视角提供一个新的解读方式。

(三) 异质性影响分析

1. 不同要素密集度和工业部门的影响差异。

现实中, 拥有不同要素密集度的工业部门, 其资本与劳动替代弹性会有所不同, 从而信息技术对要素收入分配格局的影响会有所差异。同时, 要素禀赋结构也是影响企业采用信息技术的重要因素, 比如, 资本密集型和重工业企业通常比劳动密集型和轻工业企业有更大动机采用信息技术, 而这可能进一步影响企

业内的分配方式，也会影响信息技术与性别红利之间的互动关系。为此，我们进一步进行分样本考察。

根据王德文等^①做法，将企业具体划分为劳动密集型 VS 资本密集型两个子样本、以及轻工业 VS 重工业两个子样本。由表 4 的估计结果显示，资本密集型和重工业企业的信息技术与女性占比的估计系数均显著为正，而劳动密集型和轻工业企业则不显著。这是由于相比劳动密集型企业，资本密集型企业资金充足，更容易把信息技术应用于实际生产中，从而与企业的女性劳动力形成互补，进而减缓企业信息技术导致的劳动收入份额下降。一般说来重工业企业往往也是偏向资本密集型，因此其估计结果也是显著为正的。

2. 不同规模的影响差异。

考虑到在不同规模的企业之间信息技术与性别红利对企业劳动收入份额的影响差异，我们在表 5 中进行了相应的异质性分析。首先，遵循国家统计局的做法，按雇佣人数与营业收入将企业划分为小微企业、中型企业、大型企业三大类。^②具体地，小微企业的雇佣人数小于 300 人，营业收入小于 2000 万元；中型企业的雇佣人数大于等于 300 人小于 1000 人，营业收入大于等于 2000 万元小于 40000 万元；大型企业雇佣人数大于等于 1000 人，营业收入大于等于 40000 万元。在此基础上，我们把小微企业和中型企业设定为规模较小的企业，把大型企业设定为规模较大的企业，再进行分子样本回归。表 5 第 (1)、(2) 列的估计结果显示，性别红利能够减缓规模较大的企业的信息技术导致的劳动收入份额下降，而对规模较小的企业没有影响。这表明信息技术与性别红利对劳动收入份额的影响存在着规模效应，只有规模较大的企业，信息技术与女性劳动力才能形成互补，进而提高劳动收入份额。

表 5 异质性影响 (二)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	规模较小企业	规模较大企业	出口企业	非出口企业
信息技术×女性占比	0.2804 (0.2781)	0.3384*** (0.1195)	0.3760* (0.1947)	0.2353* (0.1318)
企业特征变量	控制	控制	控制	控制
城市效应	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	122	923	356	693
<i>R</i> ²	0.4906	0.2100	0.2680	0.2327

3. 不同出口企业的影响差异。

近年来，信息技术的发展大幅削减贸易成本，极大促进了工业部门内部细分活动的“分拆”^③，这种细分活动的分拆催生多种不同的工作任务和方式，比如，从事常规操作任务 (routine task) 和非常规任务 (non-routine task)。相比于男性，女性在非常规的社交和沟通技能上更具优势。因此，从理论上讲，企业贸易会对不同性别技能产生不同的需求，而这也可能进一步改变不同的分配方式。为此，我们按照企业是否出口分子样本进行分析。

实证估计结果见于表 5 最后两列，可知，信息技术与女性占比的交互项的估计系数均显著为正，比较而言，在出口企业中的估计系数略高于非出口企业，这也意味着在出口企业中，信息技术与性别红利的互动效应有所放大。

① 王德文、王美艳、陈兰：《中国工业的结构调整、效率与劳动配置》，《经济研究》2004 年第 4 期。

② 大型、中型和小微企业须同时满足雇佣人数与营业收入的下限，否则下划一档。分类方法详见《国家统计局关于印发统计上大中小微型企业划分办法的通知》，http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/201109/t20110909_8669.html。

③ Baldwin, R. E., Robertnicoud, F., “Offshoring: General Equilibrium Effects on Wages, Production and Trade,” National Bureau of Economic Research, Working Paper, 2007.

五、结论与政策启示

本文结合工作场所“性别红利”这一视角来考察信息技术应用如何影响企业层面的初次分配格局。研究发现,当信息技术与劳动存在替代关系时,企业信息技术的应用确实降低了劳动收入份额。但随着企业中女性职工占比提高,信息技术能够与性别红利产生良好互补关系,进而减缓企业劳动收入份额的下降。在经过一系列的稳健性检验以后,核心结论依然成立。其深层次原因在于,由于男性属于肌肉密集型劳动力,女性则大多属于大脑密集型劳动力,当信息技术嵌入生产经营过程,恰恰能更多地替代男性技能,而与女性技能形成互补。此外,异质性经验分析发现,信息技术与性别红利的互动,在资本密集型、重工业、规模越大以及出口企业中能够产生更大的劳动要素收入效应。

本文从理论和经验上确认一个事实,信息技术具有性别技能偏向性,当信息技术嵌入生产经营过程,将能与劳动者队伍中的女性群体产生互补效应,最终通过分配效应使得企业发展的果实更具分享性。就此而言,本文从一个新视角来解读新技术变革对初次收入分配格局的影响,丰富拓展了既有关于“技术与分配”的研究文献。基于上述研究发现,可以得出如下的政策启示:(1)要最大化信息技术所产生的福利,就需要洞悉先进技术与其他重要生产要素如何产生互动关系。换言之,企业不能单纯地只进行信息技术的投资,应当同时注重与信息技术投资互补的劳动要素,使得资本和劳动平等享有信息技术带来的技术红利。(2)作为劳动力市场的主要参与者,企业应尽可能减少女性偏见,充分挖掘劳工队伍的性别红利,这不仅有利于女性劳动者生产力的发挥,而且对企业高质量发展和生命力建设亦有裨益。(3)在新一轮信息革命浪潮下,技术与技能的竞赛将愈发激烈,政府不仅可以在公共政策层面加大对劳动者人力资本投资和技能培训力度,也可适时出台调整收入再分配和税收政策,确保劳动者能够平等地分享到技术革命所产生的增长红利。

(本文为国家社会科学基金青年项目“女性就业视阈下我国性别失衡的劳动力市场效应研究”(16CRK017)的阶段性成果。魏下海为本文通讯作者。)

(责任编辑:沈敏)

Information Technology, Gender Dividend and Factor Income Distribution

YU Lingzheng, WEI Xiaohai, WAN Jiangtao

Abstract: This paper examines how the application of information technology in enterprises affects factor income distribution from the perspective of “gender dividend” in the workplace. In the first place, this paper conducts theoretical analysis on the economic logic of how the interaction between information technology and gender dividend affects the income distribution of enterprises, then does empirical study with the data from the China Enterprise Survey by the World Bank. It is found that: on average, information technology has a substitution effect on general labor force, reducing the labor income share. Information technology related skills, such as cognitive and social abilities, have a female-bias, so that compared to male advantage in muscle-intensive skills, females are preferred. Therefore, as the proportion of female workers increases, a good complementary effect between information technology and women’s skills can be formed, which is conducive to the increase of labor income share. The interactive effect between information technology and female dividend is amplified in capital-intensive, heavy industry, larger scale and export-oriented enterprises. This study provides new policy inspiration for how to better deal with factor income distribution and eliminate gender inequality in the new-generation information transformation.

Key words: information technology, gender dividend, labor income share, skill complementarity