

营商环境的决定因素

——基于政务服务能力的视角

徐现祥 李粤麟 陈希路*

摘要: 本文考察政府优化辖区营商环境的内在决定因素。在理论上,本文证明,营商环境是政务服务市场和要素市场一般均衡的结果;政务服务能力将通过成本效应、服务效应和挤出效应等三个效应影响辖区营商环境。在实证上,本文把“高效办成一件事”改革视为政府提升政务服务能力的一个准自然实验,采用 2018 年至 2023 年中国营商环境企业调查样本,验证了理论模型的成本效应。本文的发现揭示出不断提高政务服务能力才能持续优化营商环境。

关键词: 政务服务能力;营商环境;政务服务市场

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2025.02.14

一、引言

近年来,我国各级政府一直不断推进营商环境建设。无论是国家评价(国家发展和改革委员会,2020)还是学界评价(王小鲁等,2013;徐现祥等,2019;张三保等,2020;李志军等,2021)都显示,我国营商环境虽然整体不断优化,但是仍然呈现出地区差距。营商环境为什么呈现出地区差距?影响营商环境的内在决定因素是什么?至少是在我们的知识范围内,现有文献尚未系统回答这个问题。

本文尝试从政务服务能力的视角回答这个问题。为了可操作起见,本文把政府向企业供给的政务服务事项、数量和价格这个集合称为企业的营商环境。这与世界银行、国家发展和改革委员会等评价营商环境的做法一致(World Bank, 2020;国家发展和改革委员会,2020)。比如世界银行在评价各国营商环境时,第一步确定企业在生命周期各个阶段需办理的 10 类事项,第二步基于企业服从监管的成本及质量计算每个事项得分,第三步加权得到各国的营商环境得分。按照本文定义,当政务服务事项给定时,政务服务的数量和价格将由政务服务市场决定。从企业视角看,地方政府供给的政务服务数量越多、价格越低,营商环境则越好。基于此,本文主要考察给定服务事项下营商环境的内在

* 徐现祥、李粤麟,中山大学岭南学院、中观经济学研究院;陈希路,中山大学岭南学院。通信作者及地址:陈希路,广东省广州市新港西路 135 号中山大学岭南学院,510275;电话:13682587841;E-mail:chenxlu23@mail.sysu.edu.cn。本研究得到国家社科基金重大项目(20&ZD071)、深圳市建设中国特色社会主义先行示范区研究中心重大课题(SFQZD2403)和国家自然科学基金青年项目(72303255)的资助。本文曾在首届地方政府与高质量发展论坛、第九届组织经济学研讨会、第二届优化营商环境激发经营主体活力学术研讨会和第十八届中国发展经济学会年会报告,感谢与会者、匿名审稿人以及主编的评论建议。文责自负。

决定因素。

从这个界定出发,本文认为,政务服务能力是影响营商环境的内在决定因素。其经济学逻辑非常直观。在政务服务市场上,企业是政务服务需求方,政府是政务服务供给方。不妨假设,政府通过实施办事流程优化等改革措施,提高其政务服务能力。此时,在任何一个既定价格水平下,政府供给政务服务的数量均会增加。给定企业的政务服务需求不变,政府的政务服务供给增加会使得在政务服务市场的新均衡下,均衡政务服务数量增加,均衡服务价格下降。从企业视角看,其面临的营商环境变好了。因此,这个简单的局部市场均衡分析揭示出,政务服务能力是影响辖区营商环境的内在决定因素;各地政府政务服务能力的不同将导致营商环境呈现出地区差异。

本文用一个一般均衡框架将上述逻辑一般化。具体而言,本文考察一个由多家企业和一家政府构成的经济体。企业生产最终产品既需要生产要素,比如资本和劳动,又需要政务服务。政府对最终产品征税,向企业供给政务服务。具体而言,政府生产政务服务既需要自身政务服务能力,也需要生产要素,比如政务服务中心等资本和办事人员等劳动。对企业而言,政务服务具有排他性,政府可据此向企业收费。本文证明,在这个经济体里,营商环境是政务服务市场和要素市场一般均衡的结果;政府的政务服务能力将通过成本效应、服务效应和挤出效应等三个效应影响辖区企业的营商环境。

这三个效应背后的经济学逻辑是直观的,揭示出政务服务能力影响营商环境的三个阶段。还是以政府提高自身政务服务能力为例。第一阶段是政务服务市场的初次反应。在政务服务市场上,当其他因素不变时,随着均衡的政务服务价格下降、均衡的政务服务数量增加,企业获得政务服务的成本降低、数量增加,营商环境改善。本文将二者分别称为成本效应和服务效应。第二阶段是要素市场的反应。随着政务服务数量增加,在要素市场上,企业对资本、劳动等生产要素需求将随之增加。当要素市场重新达到新均衡时,均衡的要素价格随之上升,企业和政府雇佣要素的成本增加。第三阶段是政务服务市场的再次反应。随着政府供给政务服务成本增加,政府在任何一个既定价格水平下提供的政务服务数量将比初次反应略低。给定企业的政务服务需求不变,在政务服务市场再次达到均衡时,新均衡政务服务价格将比初次反应略高、新均衡政务服务数量将比初次反应略少,部分挤出了原先局部均衡时的价格效应和服务效应,营商环境稍微变差,本文称之为挤出效应。总之,政府政务服务能力影响辖区营商环境的传导机制是一个一般均衡的过程,如图1所示。

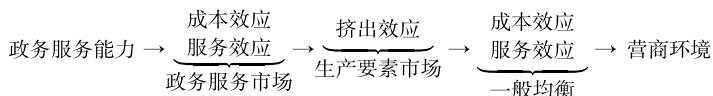


图1 政务服务能力影响营商环境的传导机制

在实证上,本文把“高效办成一件事”改革视为一个提升政务服务能力的准自然实验,检验理论模型预期。从实践上看,该改革旨在提升政务服务能力和政务服务体系,在时间和空间上是渐进的。2017—2023年间,按照各地《政府工作报告》提及“高效办成一件事”改革关键词度量,7个省(区、直辖市)未提及,其下辖的22个地市未提及;24个省

(区、直辖市)提及,其下辖的68个地市在省提及后连续提及。基于此,本文采用这90个地市样本(22+68=90),以是否提及“高效办成一件事”度量该地是否提升政务服务能力。本文匹配“高效办成一件事”改革与中国营商环境企业调查数据库(Firm Survey on Doing Business in China,简称DBC),基于数据可得性,识别提升政务服务能力带来的成本效应。中国营商环境企业调查始于2018年,采用分层随机抽样,每年开展一次全国范围的企业访谈,是混合截面企业样本。在2018年至2023年,实地访谈覆盖了30个省156个地市的3.2万家企业。^①匹配“高效办成一件事”改革与中国营商环境企业调查数据库显示,在68个处理组地市中,31个是调研地市;在22个控制组地市中,14个是调研地市。因此,本文最终选择的样本是31个处理组地市和14个控制组地市,样本期间是2018年至2023年。

本文实证分析发现,与理论模型预期一致,在2018年至2023年间,政府提升政务服务能力后,受访企业能够获得显著的成本效应。具体而言,当其他因素不变时,与未提及“高效办成一件事”改革地市的受访企业相比,在提及改革地市,受访企业办成事跑一次的概率提高17%左右;一窗办的概率提高21%左右;办事省费用的概率提高22%左右;认为有积极影响的概率提高14%左右。这些发现是稳健的,当处理了可能存在的变量度量、处理组选取、样本选择、改革时机、其他可能的改革冲击、内生性问题以及异质性处理效应等问题后,本文的实证发现依然存在。

本文工作互补于现有营商环境文献。目前营商环境文献主要开展两方面的工作:一是营商环境评价,比如国家层面(World Bank, 2020;国家发展和改革委员会,2020)、省级层面(王小鲁等,2013;徐现祥等,2019;张三保等,2020)、城市层面(李志军等,2021)。从“以评促建”的意义上说,这些工作是影响营商环境建设的外在因素,有助于政府优化营商环境。另一个是考察营商环境对经济发展的多维度影响,比如对经济增长和高质量发展的影响(董志强等,2012;魏下海等,2015;杜运周等,2022;牛志伟等,2023)、对市场创新的影响(夏后学等,2019)、对企业家精神的影响(林涛和魏下海,2020)、对民营经济的影响(于文超和梁平汉,2019;马忠新,2021)等。从全球视角看,Djankov et al.(2006)较早实证检验了全球营商环境与经济增长的关系,后续研究大都发现优化营商环境、放松政府管制有利于企业进入,只是在不同国家的影响程度有所不同(Bruhn, 2011; Kaplan et al., 2011; Branstetter et al., 2014; Alfaro and Chari, 2014; Runst, 2018)。以上工作虽揭示了营商环境的重要性,但尚未系统考察营商环境的内在决定因素。本文从以下两方面对这支文献进行了补充。一是,不同于从区域宏观层面测度营商环境的现有文献,本文基于调查数据,从企业微观视角测度营商环境。二是,本文从政务服务的视角出发,验证了政务服务能力提升是营商环境的内在决定因素。

本文工作还与国家能力文献相关。国家能力最早由历史社会学家查尔斯·蒂利(Charles Tilly)提出,是一个多维度的概念。现有文献主要从宏观和微观两个角度讨论国家能力的建设。从宏观角度来看,国家能力包括财政能力(Tilly, 1990; Dincecco and

^① 徐现祥等(2024)详细报告了2018年至2023年间中国营商环境企业调查的详细情况。本文不予赘述,感兴趣的读者可参阅。

Katz, 2016; 王绍光和胡鞍钢, 1993; 吕冰洋, 2021; 李力行等, 2022)、政治能力 (Acemoglu, 2005; 冯晨等, 2019)、公共服务能力 (Muralidharan et al., 2016; 冯晨等, 2021)、司法能力 (Besley and Persson, 2009) 等。从微观角度来看, 学者主要从官僚治理 (Evans and Rauch, 1999; Fukuyama, 2013; Bó et al., 2013; 文雁兵等, 2020) 和公众参与 (祁玲玲等, 2013; Depetris et al., 2020) 等方面研究国家行政能力的建设。相比现有国家能力文献, 本文提供了两点新的见解。一是, 现有文献往往从韦伯主义出发, 强调官僚体制的优化, 关注政府管理经济的职能。本文则从政府提供政务服务职能出发, 关注政务服务能力。二是, 现有文献主要关注国家能力对经济发展的影响。本文则拓展到营商环境领域, 验证在优化营商环境时政务服务能力的关键作用。

二、一个简单的模型

(一) 假设

考察由一家政府和一系列同质企业构成的经济体, 假设这些同质企业构成了一个度量为 1 的连续统。由于企业同质, 不妨分析一家代表性企业 i 。在生产活动中, 企业既需要资本 k 和劳动 l , 也需要政府供给的政务服务 A , 并采用 C-D 生产函数生产最终产品 y 。^① 企业 i 的生产函数可表示为:

$$y_i = k_i^\alpha l_i^\beta A_i^\theta. \quad (1)$$

在式(1)中, $0 < \alpha, 0 < \beta, 0 < \theta, \alpha + \beta + \theta < 1$ 。^② 式(1)揭示, 在企业生产中政务服务是必需的, 与生产要素互补 (Barro, 1990; Acemoglu, 2005)。从我国现实看, 政务服务事项包括企业依申请办理的行政权力事项和政务服务事项, 比如各类许可、裁决、奖励、处罚等, 直接影响企业生产活动。虽然政务服务由政府部门提供, 但其仍具有竞争性和排他性。一方面, 政务服务具有竞争性, 因为它是政府提供的具有一定个性化的服务, 仅可由特定的企业使用。另一方面, 政务服务具有排他性, 每家企业需要依申请办理并支付相应费用。本文称这些费用为政务服务价格 P , 度量企业遵循相应办事流程和规定到政府办理政务服务所产生的遵循成本。^③

政府是政务服务的供给方。供给政务服务既需要资本, 如自建或租赁政务服务大厅, 也需要劳动, 如办事窗口工作人员和后台审核人员。简单起见, 本文假设政府采用 C-D 生产函数生产政务服务 A :

$$A = B k_G^\gamma l_G^{1-\gamma}. \quad (2)$$

在式(2)中, $0 < \gamma < 1$, k_G 和 l_G 分别度量政府供给政务服务时的资本和劳动, B 度量政府的政务服务能力。此外, 政府对最终产出 Y 征税, 税率为 τ , 并决定政府支出水平 G 用于供给政务服务的成本开支。

① 当企业采用 CES 生产函数时基本结论一致, 详见附录 I。限于篇幅, 附录未在正文列示, 感兴趣的读者可在《经济学》(季刊) 官网 (<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>) 下载。

② 假定 $\alpha + \beta + \theta < 1$ 的原因是经济体还存在其他如技术等生产要素。

③ 遵循成本源于政企之间的合规活动, 既有别于企业自身生产活动所带来的生产成本, 也有别于企业间交易活动所带来的交易成本。

经济体拥有的资本和劳动分别记为 $\bar{K} + k_G$ 和 $\bar{L} + l_G$ 。^① 其中, \bar{K} 和 \bar{L} 分别在竞争性的资本、劳动市场上无弹性供给,在数量上远远大于对应的 k_G 和 l_G 。政务服务市场是垄断市场,即只有一个供给方,需求方则是企业。

(二) 均衡

首先考察企业的行为。企业追求利润最大化,其面临的问题可表示为:

$$\max_{A_i, k_i, l_i} (1-\tau)k_i^\alpha l_i^\beta A_i^\theta - rk_i - \omega l_i - PA_i,$$

其中, ω 和 r 分别是经济体的工资和利率。企业在要素市场和政务服务市场上均是价格接受者,把 ω 、 r 和 P 视为给定。由利润最大化的一阶必要条件可得:

$$\begin{aligned} r &= (1-\tau)\alpha k_i^{\alpha-1} l_i^\beta A_i^\theta, \\ \omega &= (1-\tau)\beta k_i^\alpha l_i^{\beta-1} A_i^\theta, \\ P &= (1-\tau)\theta k_i^\alpha l_i^\beta A_i^{\theta-1}. \end{aligned} \quad (3)$$

式(3)中前两个表达式分别表示企业的资本需求和劳动需求,第三个表达式则是企业在政务服务市场的政务服务需求。此外,式(3)还揭示了政务服务数量 A 的变化不仅会影响其价格 P ,还会影响资本价格 r 和劳动价格 ω ,从而影响资本需求和劳动需求。

由于企业同质,所以当产品市场、要素市场和政务服务市场出清时,有 $y_i = Y$ 、 $k_i = \bar{K}$ 、 $l_i = \bar{L}$ 和 $A_i = A$ 成立。^②

接下来,考察地方政府供给政务服务的行为。一是生产行为。政府用支出 G 按照资本和劳动在其市场上的价格支付资本租金和劳动报酬,同时在政务服务市场供给政务服务。类似于企业追求成本最小化,假设政府追求政务服务支出最小化,即:

$$\begin{aligned} \min G &= \omega l_G + rk_G, \\ \text{s.t. } A &= Bk_G^\gamma l_G^{1-\gamma}. \end{aligned}$$

经计算,可得:

$$G = cA, \quad (4)$$

其中, $c = B^{-1} \left(\frac{r}{\gamma} \right)^\gamma \left(\frac{\omega}{1-\gamma} \right)^{1-\gamma}$, 可视为政府供给政务服务的边际成本或平均成本。式(4)揭示了政府支出水平的决定因素。首先是政务服务 A 。显然,政府支出 G 是政务服务 A 的增函数,即当 c 给定时,政务服务越多,政府支出越多。其次是政务服务能力 B 。政府支出 G 是政务服务能力 B 的减函数,其背后的经济含义在于,当其他因素不变时,政务服务能力越高,政府供给政务服务的成本越低,政府支出越少。

二是定价行为。政务服务的投入来自企业贡献的税收。虽然从税收的逻辑讲企业使用政务服务可无需支付额外费用^③,但是由于政务服务具有排他性,因此政府在垄断的政务服务市场上具有收费的内在动机。为了简单起见,类似于企业追求利润最大化,假

① 这个假定简化了资本和劳动在政府与企业之间的配置。

② 具体而言,各个市场的出清条件可为 $\int_0^1 y_i di = Y$ 、 $\int_0^1 k_i di = \bar{K}$ 、 $\int_0^1 l_i di = \bar{L}$ 和 $\int_0^1 A_i di = A$ 。

③ 从中国实践看,部分政务服务已不收费。例如,上海等城市已通过统一采购方式提供刻章服务,并以大礼包形式免费送给新开办企业。因此,当地企业已开始免费获取公章。

设政府追求政务服务收益最大化。这时政府就是一家垄断的政务服务供应商,面临的政务服务需求如式(3)第三个表达式所示,其最大化问题可表示为:

$$\begin{aligned} & \max_{P,A} PA - G, \\ & \text{s.t. } P = (1-\tau)\theta \bar{K}^\alpha \bar{L}^\beta A^{\theta-1}. \end{aligned}$$

经计算,政务服务的最优价格为:

$$P = \frac{c}{\theta}. \quad (5)$$

式(5)揭示了政务服务价格 P 是 B 的减函数^①,即政务服务能力越高,政务服务价格越低。从影响程度上看,政务服务能力的价格弹性为 -1 。^② 其经济含义在于,政务服务能力越高,政府供给政务服务的边际成本越低,政务服务的最优定价越低,企业的遵循成本也越低。

把式(5)代入企业的政务服务需求函数,可得政府最优的政务服务供给量为:

$$A^{1-\theta} = \frac{(1-\tau)\theta \bar{K}^\alpha \bar{L}^\beta}{P}. \quad (6)$$

式(6)揭示了政务服务的最优数量 A 是 B 的增函数^③,即政务服务能力越高,政务服务数量越多。从影响程度上看,政务服务能力的数量弹性为 $1/(1-\theta)$ 。^④ 其经济含义在于,政务服务能力越高,政务服务价格越低,企业政务服务需求越多,政府愿意供给的政务服务数量越多。

三是税收行为。假定政府追求平衡预算。由预算平衡方程 $\tau Y = G$ 和式(3)至式(5),可得均衡税率 τ^* 为^⑤:

$$\tau^* = \frac{\theta^2}{1+\theta^2}. \quad (7)$$

式(7)揭示了税率是 θ 的增函数。^⑥ 其经济含义也是直观的。由企业生产函数可知, θ 度量政务服务在生产中的相对重要性。从收入分配的角度看, θ 越大,政务服务在国民收入分配中的占比也应越大。

将式(3)至式(7)联立计算,可得命题1。^⑦

① 式(5)中 P 对 B 求导可得 $\frac{\partial P}{\partial B} < 0$ 。

② 式(5)中 $\ln P$ 对 $\ln B$ 求导可得 $\frac{\partial \ln P}{\partial \ln B} = -1$ 。

③ 式(6)中 A 对 B 求导可得 $\frac{\partial A}{\partial B} > 0$ 。

④ 式(6)中 $\ln A$ 对 $\ln B$ 求导可得 $\frac{\partial \ln A}{\partial \ln B} = \frac{1}{1-\theta}$ 。

⑤ 把式(3)中第三表达式和式(4)代入平衡预算表达式 $\tau Y = G$, 可得 $\frac{\tau AP}{(1-\tau)\theta} = cA$ 。再结合式(5)整理可得式(7)。

⑥ 式(7)中 τ^* 对 θ 求导, 可得 $\frac{\partial \tau^*}{\partial \theta} > 0$ 。

⑦ 由式(5)及 $c = B^{-1} \left(\frac{r}{\gamma}\right)^\gamma \left(\frac{w}{1-\gamma}\right)^{1-\gamma}$ 可得 $B\theta P = \left(\frac{r}{\gamma}\right)^\gamma \left(\frac{w}{1-\gamma}\right)^{1-\gamma}$, 由式(3)可得 $r = \frac{\alpha AP}{\theta \bar{K}}$, $w =$

$\frac{\beta AP}{\theta \bar{L}}$ 。将上式联立, 可得 $A = B\theta^2 \left(\frac{\gamma \bar{K}}{\alpha}\right)^\gamma \left(\frac{(1-\gamma)\bar{L}}{\beta}\right)^{1-\gamma}$ 。

$$\text{命题 1} \quad \text{经济体存在唯一均衡。这时, } A^* = B\theta^2 \left(\frac{\gamma \bar{K}}{\alpha}\right)^\gamma \left(\frac{(1-\gamma)\bar{L}}{\beta}\right)^{1-\gamma}, \tau^* = \frac{\theta^2}{1+\theta^2},$$

$$P^* = (1-\tau^*)\theta \bar{K}^\alpha \bar{L}^\beta A^{*\theta-1}, r^* = \frac{\alpha P^* A^*}{\theta \bar{K}}, w^* = \frac{\beta P^* A^*}{\theta \bar{L}}.$$

(三) 比较分析

本文把营商环境界定为 $\{A, P\}$ 。当经济体均衡时, 营商环境 $\{A, P\}$ 是政务服务市场与生产要素市场一般均衡的结果。本小节主要考察政务服务能力对营商环境的一般均衡影响。基于命题 1, 均衡时 A 和 P 分别对 B 求导可得命题 2。

$$\text{命题 2} \quad \text{当经济体均衡时, } \frac{\partial \ln P^*}{\partial \ln B} = \theta - 1, \frac{\partial \ln A^*}{\partial \ln B} = 1.$$

命题 2 具有很强的经济含义。一是, 从影响方向上看, 均衡时政务服务能力越高, 营商环境越好。具体而言, 政务服务能力 B 越高, 均衡时政务服务价格 P^* 越低、政务服务数量 A^* 越高。基于本文对营商环境的定义, 政务服务能力影响营商环境的两个机制是成本效应和服务效应; 前者降低了遵循成本, 后者增加了政务服务数量。因此, 命题 2 为中国营商环境差异提供了一个可能的解释: 各地政府政务服务能力的不同将导致营商环境呈现出地区差异。

二是, 从影响程度上看, 均衡时政务服务能力对营商环境的影响缺乏弹性。由命题 2 可知, 政务服务能力的价格弹性为 $\theta - 1$, 数量弹性为 1, 绝对值都不大于 1。这表明, 政务服务能力每提高 1%, 遵循成本会下降小于 1%, 政务服务数量会增加 1%; 政务服务能力的差异所导致的营商环境差异并不大。另外, 从弹性的绝对值看, $1 - \theta < 1$, 即政务服务能力变化所带来的服务效应大于成本效应。

三是, 从传导机制上看, 政务服务能力对营商环境的影响是政务服务市场与要素市场一般均衡的结果。首先讨论政务服务能力外生变化对政务服务价格的影响。当只考虑政务服务市场的局部均衡时, 由式(5)可知, 政务服务能力的价格弹性是 -1, 从绝对值上看, 大于一般均衡时如命题 2 所示的相应弹性。这表明, 政务服务能力变化不仅在政务服务市场上直接影响政务服务价格, 影响大小如式(8)等式右边第一项所示, 还将通过要素市场间接影响政务服务价格, 影响大小如式(8)等式右边第二项所示。

$$\frac{\partial \ln P^*}{\partial \ln B} = \theta - 1 \equiv \underbrace{-1}_{\text{成本效应}} + \underbrace{\theta}_{\text{挤出效应}}. \quad (8)$$

为了更清晰地揭示政务服务能力影响政务服务价格的直接成本效应和间接挤出效应, 不妨考察政务服务能力从 B 提高到 B' 时均衡政务服务价格 P 的变化。如图 2 所示, 当政务服务能力为 B 时, 政府在政务服务市场上面临的需求为曲线 D , 相应边际收益为曲线 MR , 边际成本为 c , 对应均衡为 (P, A) 。在其他因素保持不变时, 当政务服务能力从 B 提高到 B' 后, 政务服务的边际成本将从 c 下降到 c'' , 政务服务市场的局部均衡是 (P'', A'') , 即政务服务价格下降到 P'' 。不过从一般均衡的角度看, 要素市场也将随之变化。由式(3)前两个表达式可知, 当政务服务能力从 B 提高到 B' 后, 要素市场上的需求

会增加,资本价格 r 和劳动价格 w 将增加。这时,政务服务的边际成本将从 c'' 再提高到 c' ,对应的一般均衡为 (P',A') 。因此,图2揭示了政务服务能力提高影响政务服务价格的传导机制,从初始的 (P,A) 开始下降到 (P'',A'') ,再微升至 (P',A') 。开始一阶段的下降对应式(8)中的直接成本效应,后一阶段的微升对应式(8)中的间接挤出效应。

同理,如图2所示,政务服务能力从 B 提高到 B' ,经济体从初始的 (P,A) 下降到 (P'',A'') ,再微升至 (P',A') ,对应的政务服务数量先从 A 增加到 A'' ,然后再微降到 A' ,对应的直接服务效应和间接挤出效应大小如式(9)所示:

$$\frac{\partial \ln A^*}{\partial \ln B} = 1 \equiv \underbrace{\frac{1}{1-\theta}}_{\text{服务效应}} - \underbrace{\frac{\theta}{1-\theta}}_{\text{挤出效应}} \quad (9)$$

总之,以上分析表明,营商环境是政务服务市场和生产要素市场一般均衡的结果;政府政务服务能力将通过成本效应、服务效应和挤出效应影响营商环境,传导机制如图2所示。

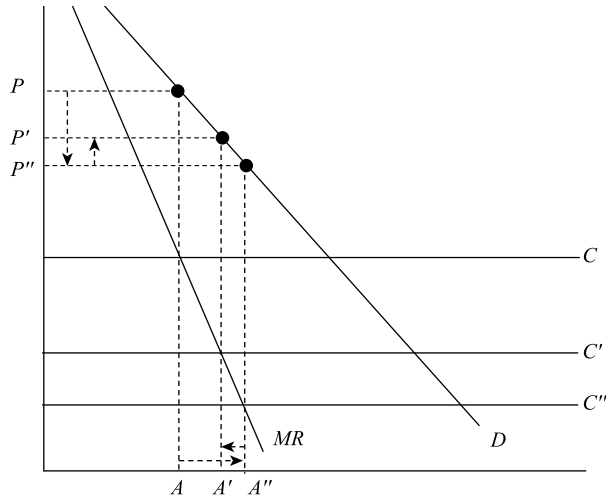


图2 政务服务能力提高影响营商环境的传导机制

三、实证分析

本文采用“高效办成一件事”改革度量政务服务能力,初步检验本文的理论推论。基于数据可获得性,本文实证部分主要检验成本效应。“高效办成一件事”改革始于浙江省率先发起的“最多跑一次”改革。2018年,“最多跑一次”被写入国务院《政府工作报告》,并向全国推广。在随后的改革实践中,湖南推出“一件事一次办”、上海推出“高效办成一件事”等改革升级版。2024年,“高效办成一件事”被写入国务院《政府工作报告》。^①

(一) 识别策略

本文根据各地《政府工作报告》是否提及改革关键词,识别各地是否开展“高效办成

① 制度背景介绍详见附录II。

一件事”改革。具体而言,本文采用文本分析方法,分三步度量各地是否开展这项改革。第一步,确定“高效办成一件事”改革的关键词。本文将“最多跑一次”、“一件事一次办”和“高效办成一件事”作为识别改革的关键词。第二步,识别各地是否开展改革。本文搜集整理2017年至2023年间31个省和283个地市《政府工作报告》,提取其中当年工作部署部分作为观察文本,遍历文本中所有语句,判断当年是否开展改革。判断规则是,出现这项改革关键词,则开展改革;否则,没有开展改革。第三步,赋值各地“高效办成一件事”改革。赋值规则是,开展改革为1;否则为0。根据各地提及改革的特征可以看到,改革的提及在时间和空间上都是渐进的,同时各地提及改革的连续性存在差异。^①

基于此,本文将“高效办成一件事”改革视为一个提升政务服务能力的准自然实验,匹配“高效办成一件事”改革与中国营商环境企业调查数据库。^②为了干净地识别提升政务服务能力对营商环境的影响,本文分两步匹配“高效办成一件事”改革与156个调研地市。第一步,选取改革的处理组和控制组。在选取处理组时,为了排除先于省提及改革可能存在的自选择问题,以及不连续提及改革存在的多次处理问题,最终我们选取不先于省且连续提及改革的68个地市作为处理组。^③在选取控制组时,为了排除省提及改革对辖区内地市产生的影响,最终我们选取市未提及、其所在省也没有提及改革的22个地市作为控制组。第二步,将选取的处理组和控制组地市与156个调研地市进行匹配。匹配结果显示,在68个处理组地市中,31个是调研地市;在22个控制组地市中,14个是调研地市。因此,本文最终选择的样本是31个处理组地市和14个控制组地市,样本期间是2018年至2023年。^④

基于这一识别策略,本文采用混合截面企业数据进行多时点DID分析:

$$p_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 B_{jt} + \Theta_1 Z_{ijt} + \Theta_2 X_{jt-1} + \mu_j + \mu_{st} + \epsilon_{ijt}, \quad (10)$$

其中, i 、 j 、 s 和 t 分别表示企业、地市、省和年份。 p_{ijt} 表示受访企业 i 在 j 地市和 t 年获得的成本效应等; B_{jt} 表示地市 j 在 t 年是否提升政务服务能力,本文采用“高效办成一件事”改革度量提升政务服务能力,即《政府工作报告》提及改革, $B_{jt} = 1$;否则 $B_{jt} = 0$ 。 Z_{ijt} 为受访企业办事人员及其所在企业的控制向量,包括受访企业办事人员的性别和年龄及其所在企业的行业、员工规模、所有制和成立年限等。 X_{jt-1} 是地市层面控制向量,包括人均GDP、财政压力、城镇化率和官员更替等,并取期初值。^⑤ μ_j 是地市固定效应。 μ_{st} 是省与年份交乘固定效应。^⑥ ϵ_{ijt} 是聚类到地市层面的标准误。

本文采用企业到政务大厅办事是否跑一次和是否一窗办等度量成本效应。调研问卷中相应的问题是,“在过去半年,您来这个办事大厅办成一件事大致需要跑几次?每次大致与几个窗口打交道?”删除回答不知道的样本后,如果办成一件事跑动次数不大于1次,则 $p_{ijt} = 1$;否则 $p_{ijt} = 0$ 。如果办成一件事跑动窗口数不大于1个,则 $p_{ijt} = 1$;否则

① 各地提及“高效办成一件事”改革的特征描述见附录Ⅲ。

② 中国营商环境企业调查数据库简介见附录Ⅳ。

③ 在68个连续提及改革的地市中,有35个地市存在终止提及的情况,我们剔除这部分地市终止提及后的年份样本。

④ 具体地市名单见附录Ⅴ。

⑤ 控制变量具体度量见附录Ⅵ。

⑥ 由于省提及改革存在不连续性情况,考虑到省提及改革的影响,因此控制省×年固定效应。

$p_{ijt}=0$ 。在这种赋值规则下,存在成本效应则意味着,提升政务服务能力后企业选择 $p_{ijt}=1$ 的可能性越高。在本文考察的 45 个地市中,有 42% 的受访人“跑一次”就能办成一件事,34% 的受访人能够在“一窗”办成一件事。^①

本文主要关注提升政务服务能力的回归系数 α_1 。当命题 2 成立时,预计 $\alpha_1 > 0$ 。

(二) 基准结果

表 1 报告了基准回归结果。表 1 第(1)至(3)列被解释变量为是否跑一次。第(1)至(3)列分别为 OLS 回归、Probit 回归和 Logit 回归。可以看到,提升政务服务能力后,企业获得显著的成本效应,表现为企业办事人员办成事跑一次的概率提高 17% 左右。^② 第(4)至(6)列被解释变量为是否一窗办。第(4)至(6)列分别为 OLS 回归、Probit 回归和 Logit 回归。可以看到,提升政务服务能力后,企业获得显著的成本效应,表现为企业办事人员一窗办的概率提高 21% 左右。^③

表 1 基准结果

	是否跑一次			是否一窗办		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
提升政务服务能力	0.179*** (0.059)	0.482*** (0.162)	0.785*** (0.264)	0.216*** (0.047)	0.630*** (0.140)	1.056*** (0.248)
个体控制变量	是	是	是	是	是	是
地市控制变量	是	是	是	是	是	是
地市固定效应	是	是	是	是	是	是
省×年固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	3 429	3 421	3 421	3 399	3 391	3 391
R ² /拟 R ²	0.112	0.085	0.085	0.090	0.073	0.073

注:第(1)、(4)列是 OLS 回归结果;第(2)、(5)列是 Probit 回归结果;第(3)、(6)列是 Logit 回归结果。个体控制变量包括受访企业办事人员的性别和年龄、受访企业办事人员所在企业的行业、员工规模、所有制和成立年限等,地市控制变量包括人均 GDP、财政压力、城镇化率和官员更替等;括号内为稳健标准误,聚类到地市层面;*、**和*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

采用多时点 DID 的前提是满足平行趋势假设,本文根据式(11)进行检验:

$$p_{ijt} = \alpha_{10} + \sum_{k=-3}^1 \alpha_{11}^k B_{jt}^k + \Theta_{11} Z_{ijt} + \Theta_{12} X_{jt-1} + \mu_j + \mu_{st} + \epsilon_{ijt}, \quad (11)$$

其中, B_{jt}^k 为一系列虚拟变量,若 t 年是 j 地市距离开始提升政务服务能力的第 k 年,则 $B_{jt}^k = 1$, 否则 $B_{jt}^k = 0$ 。本文以开始提升政务服务能力之前的第 4 期作为基准组,考察开始

① 变量描述性统计见附录 VII。

② 第(1)列 OLS 回归结果显示,办事人员办成事跑一次的概率提高 17.9%。第(2)、(3)列 Probit 和 Logit 回归的平均边际效应分别为 17.2% 和 17.1%。

③ 第(4)列 OLS 回归结果显示,办事人员一窗办的概率提高 21.6%。第(5)、(6)列 Probit 和 Logit 回归的平均边际效应分别为 21.2% 和 21.5%。

提升政务服务能力之前3期、当期和之后1期的影响。^① 回归系数 α_{it}^k 为开始政务服务能力前(后)第 k 年的成本效应,回归结果如图3所示。横轴表示距离开始提升政务服务能力的年份,纵轴表示估计系数的大小,上下虚线表示95%的置信区间。左图被解释变量为是否跑一次,右图被解释变量为是否一窗办。

通过图3左图可以看出,当被解释变量为是否跑一次时,开始提升政务服务能力前一期的系数显著为正,前2、3期的系数在0附近,且不显著异于0。事前一期显著为正的原因是,地方政府在提升政务服务能力过程中,在将“高效办成一件事”改革写入《政府工作报告》之前已经在不同程度上开始提升政务服务能力。例如,浙江省虽然2017年才将“最多跑一次”写入《政府工作报告》,但在2016年年底的经济工作会议上就强调了“最多跑一次”改革的重要性。河南省2019年首次将“最多跑一次”写入《政府工作报告》,而其在2018年就发布了《深化“一网通办”前提下“最多跑一次”改革推进审批服务便民化实施方案》,开始提升政务服务能力。因此,事前一期显著其实也是提升政务服务能力带来的成本效应。进一步,我们将处理组开始提升政务服务能力的时间提前一年,进行稳健性检验。

通过图3右图可以看出,以是否一窗办作为被解释变量,当 $k < 0$ 时, α_{it}^k 的估计值不显著异于0,即在开始提升政务服务能力之前,处理组和对照组是否一窗办的概率没有显著差异。综合图3的回归结果,我们不能拒绝平行趋势假设条件。

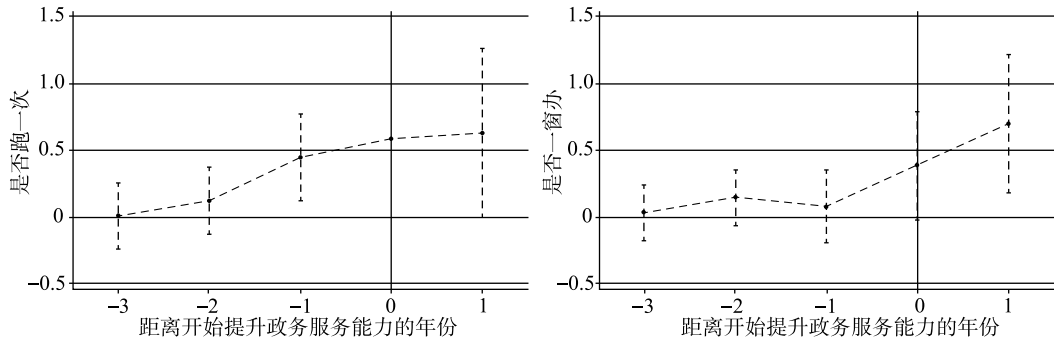


图3 平行趋势假设检验

另外,本文从五个方面进行稳健性分析。一是排除同期其他可能的改革冲击,进行安慰剂检验。二是改变估计方法,分别使用PSM-DID和异质性处理稳健估计量。三是更改准自然实验开始年份。四是改变处理组。五是进一步检验改革带来的持续性影响。基于以上五种稳健性分析,本文的基本发现依然存在。^②

(三) 企业成本效应的不同度量

本小节考虑企业成本效应的不同度量方法。一是,使用企业办事人员办成一件事跑几次和几窗办度量成本效应。二是,从企业办事是否省费用和对企业是否有积极影响两

^① 提升政务服务能力后2、3期虚拟变量与固定效应共线。

^② 稳健性分析见附录VIII。

方面度量成本效应。

首先,将跑几次和几窗办作为被解释变量。^①在这种赋值规则下,存在成本效应意味着,提升政务服务能力后,企业办事人员办成一件事跑动次数和窗口数将减少。回归结果如表2第(1)、(2)列所示。

表2第(1)列被解释变量为跑几次,第(2)列被解释变量为几窗办。可以看到,提升政务服务能力后,企业获得显著的成本效应,表现为企业办事人员跑动次数降低0.267次,跑动窗口数降低0.79个。与样本均值相比,跑动次数降低13.7%,跑动窗口数降低27.9%。^②

表2 企业成本效应的不同度量

	跑几次	几窗办	是否省费用	是否有积极影响
	(1)	(2)	(3)	(4)
提升政务服务能力	-0.267*	-0.790***	0.222***	0.143**
	(0.142)	(0.222)	(0.072)	(0.056)
个体控制变量	是	是	是	是
地市控制变量	是	是	是	是
地市固定效应	是	是	是	是
省×年固定效应	是	是	是	是
样本量	3 429	3 399	2 716	3 000
R ²	0.129	0.105	0.113	0.072

注:第(1)至(4)列是OLS回归结果。^③其他同表1。

其次,将是否省费用和是否有积极影响作为被解释变量。是否省费用对应的问卷问题是“据您了解,目前的商改措施,能够降低企业与政府打交道的费用吗?”在2018—2020年间,选项是三个:能、不能和不知道;2021、2022年增加了一个选项,即现在免费。删除回答不知道的样本后,如果回答能或者现在免费,则是否省费用赋值为1,否则赋值为0。是否有积极影响对应的问卷问题是“据您了解,目前的商事制度改革措施,整体而言,对贵企业有1、积极影响,2、没有影响,3、消极影响,4、不知道”。删除回答不知道的样本后,如果回答积极影响,则是否有积极影响赋值为1,否则赋值为0。^④在这种赋值规则下,存在成本效应则意味着,政府提升政务服务能力,企业认为省费用和有积极影响的可能性越高。回归结果如表2第(3)、(4)列所示。

表2第(3)列被解释变量为是否省费用,第(4)列被解释变量为是否有积极影响。可以看到,政府提升政务服务能力后,企业获得显著的成本效应,表现为企业办事人员认为省费用的概率提高22.2%,认为有积极影响的概率提高14.3%。

综合表2结果可以看到,考虑成本效应的不同度量方法后,本文的结果依旧稳健。

① 跑几次和几窗办进行右侧0.5%的缩尾处理。

② 跑动次数和窗口数的样本均值分别为1.95次和2.83个。

③ 改变估计方法的结果与OLS回归结果一致,详见附表A1。

④ 办事人员回答消极影响的占比较小,为3.2%。剔除回答为消极影响的样本后,基本结论不变。

(四) 解决内生性问题

本小节采用工具变量法来解决潜在遗漏变量造成的内生性问题。“最多跑一次”改革始于浙江,杭州作为省会城市,与杭州的距离是工具变量的一个选择。考虑到与杭州的距离可能与数字经济、数字政府建设等因素相关(张勋等,2019),本文将与衢州的地理距离作为工具变量。^①一方面,衢州被认定为“最多跑一次”示范市^②,与衢州的距离越近越有可能与之学习提升政务服务能力,满足相关性假定。另一方面,地理距离作为客观因素,满足外生性假定。同时,地理距离缺乏时变因素,我们将同省其他地市“高效办成一件事”改革提及率作为时变工具变量。首先,同省其他地市是否提升政府政务服务能力,会影响本市是否提升政府政务服务能力的决策,满足相关性的假设。其次,本市企业的办事成本主要由本市职能部门的政务服务能力决定,在中国“条块式”政府结构下,同省其他地市是否提升政府政务服务能力,对本市企业的办事成本没有直接的影响,因此满足外生性的假设。根据 Bartik IV 工具变量构造法,我们将与衢州距离和同省其他地市“高效办成一件事”改革提及率的交称项作为工具变量,得到的估计结果如表3所示。

表3 IV 回归分析

	是否跑一次		是否一窗办	
	一阶段 (1)	二阶段 (2)	一阶段 (3)	二阶段 (4)
提升政务服务能力		0.208*** (0.061)		0.252*** (0.051)
IV: 与衢州距离×同省其他 地市改革提及率	-1.773*** (0.049)		-1.773*** (0.050)	
个体控制变量	是	是	是	是
地市控制变量	是	是	是	是
地市固定效应	是	是	是	是
省×年固定效应	是	是	是	是
观测值	3 429	3 429	3 399	3 399
Kleibergen-Paap rk Wald F	1 299		1 254	

注:第(1)、(2)列为以是否跑一次作为被解释变量的IV回归结果。第(3)、(4)列为以是否一窗办作为被解释变量的IV回归结果。其他同表1。

表3第(1)、(2)列为以是否跑一次作为被解释变量进行IV回归的估计结果,第(3)、(4)列为以是否一窗办作为被解释变量进行IV回归的估计结果。第(1)、(3)列为一阶段

① 感谢审稿人提出的建设性意见。

② 2018年国务院大督查将“浙江省衢州市深化‘放管服’改革,打造‘最多跑一次’示范市”,作为典型经验向全国推广。这是大督查首次在地市层面表扬“高效办成一件事”改革实践。详见《国务院办公厅关于对国务院第五次大督查发现的典型经验做法给予表扬的通报》, https://www.gov.cn/zhengce/content/2018-11/26/content_5343366.htm, 访问时间:2025年3月15日。

回归结果,与理论预期一致,与衢州距离越远,本地提升政务服务能力的概率降低。第(2)、(4)列为第二阶段回归结果,与理论预期一致,提升政务服务能力后,企业获得显著的成本效应,表现为办事人员办成事跑一次的概率提高20.8%,一窗办的概率提高25.2%,估计结果略大于基准回归结果。同时 Kleibergen-Paap Wald F 统计量大于临界值,通过了弱工具变量检验,说明本文选取的工具变量满足相关性检验。

四、未来研究方向

本文旨在考察政务服务能力对营商环境的一般均衡影响,发现其影响机制可以概况为成本效应、服务效用和挤出效应。基于数据可获得性,本文只实证识别了成本效应的存在性及其大小,工作还是初步的,未来至少可以从三个方面进一步研究。

一是,在理论上,把政府政务服务能力内生,考察政务服务能力的动态变化及其影响。从实践看,政务服务能力由政府内部治理结构决定,如何从政府治理角度提高政务服务能力是未来研究的一个方向。

二是,在实证上,本文只是初步识别出政府政务服务能力影响辖区营商环境的成本效应,尚未系统考察服务效应和挤出效应的存在及其大小。寻找新的数据,系统实证识别政务服务能力影响营商环境的理论机制,值得进一步研究。

三是,本文只是假定政务服务事项法定,尚未寻找影响法治营商环境的内在决定因素。2019年10月国家颁布《优化营商环境条例》。地方相继出台地方条例,明确各地优化营商环境内容。地方条例与国家条例的异同,可能是探索法治营商环境的一个可行视角。

参考文献

- [1] Acemoglu, D., "Politics and Economics in Weak and Strong States", *Journal of Monetary Economics*, 2005, 52(7), 1199-1226.
- [2] Alfaro, L., and A. Chari, "Deregulation, Misallocation, and Size: Evidence from India", *The Journal of Law and Economics*, 2014, 57(4), 897-936.
- [3] Barro, R. J., "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, 1990, 98(5), S103-125.
- [4] Besley, T., and T. Persson, "The Origins of State Capacity: Property Rights, Taxation, and Politics", *American Economic Review*, 2009, 99(4), 1218-1244.
- [5] Bó, E. D., F. Finan and M. A. Rossi, "Strengthening State Capabilities: The Role of Financial Incentives in the Call to Public Service", *Quarterly Journal of Economics*, 2013, 128(3), 1169-1218.
- [6] Branstetter, L., F. Lima, L. J. Taylor, and A. Venâncio, "Do Entry Regulations Deter Entrepreneurship and Job Creation? Evidence from Recent Reforms in Portugal", *The Economic Journal*, 2014, 124(577), 805-832.
- [7] Bruhn, M., "License to Sell: the Effect of Business Registration Reform on Entrepreneurial Activity in Mexico", *Review of Economics and Statistics*, 2011, 93(1), 382-386.
- [8] Depetris, C. E., R. Durante, and F. Campante, "Building Nations through Shared Experiences: Evidence from African Football", *American Economic Review*, 2020, 110(5), 1572-1602.

- [9] Dincecco, M., and G. Katz, "State Capacity and Long-Run Economic Performance", *The Economic Journal*, 2016, 126(590), 189-218.
- [10] Djankov, S., C. McLiesh, and R. M. Ramalho, "Regulation and Growth", *Economics Letters*, 2006, 92(3), 395-401.
- [11] 董志强、魏下海、汤灿晴, "制度软环境与经济发展——基于30个大城市营商环境的经验研究", 《管理世界》, 2012年第4期, 第9—20页。
- [12] 杜运周、刘秋辰、陈凯薇、肖仁桥、李姗姗, "营商环境生态、全要素生产率与城市高质量发展的多元模式", 《管理世界》, 2022年第9期, 第127—145页。
- [13] Evans, P., and J. E. Rauch, "Bureaucracy and Growth: A Cross-National Analysis of the Effects of 'Weberian' State Structures on Economic Growth", *American Sociological Review*, 1999, 64(5), 748-765.
- [14] 冯晨、陈舒、白彩全, "长期人力资本积累的历史根源: 制度差异、儒家文化传播与国家能力塑造", 《经济研究》, 2019年第5期, 第146—163页。
- [15] 冯晨、史贝贝、白彩全、张妍, "灾害冲击与国家能力塑造——来自历史四川的证据(公元前26—公元1905年)", 《经济学》(季刊), 2021年第3期, 第1083—1102页。
- [16] Fukuyama, F., "What Is Governance?", *Governance*, 2013, 26(3), 347-368.
- [17] 国家发展和改革委员会, 《中国营商环境报告2020》。北京: 中国地图出版社, 2020年。
- [18] Kaplan, D. S., E. Piedra, and E. Seira, "Entry Regulation and Business Start-Ups: Evidence from Mexico", *Journal of Public Economics*, 2011, 95(11-12), 1501-1515.
- [19] 李力行、聂卓、席天扬, "多维度治理与国家能力: 增值税征管和企业排污的视角", 《世界经济》, 2022年第6期, 第112—135页。
- [20] 李志军、张世国、牛志伟、袁文融、刘琪, "中国城市营商环境评价的理论逻辑、比较分析及对策建议", 《管理世界》, 2021年第5期, 第98—112页。
- [21] 林涛、魏下海, "营商环境与外来移民的企业家精神", 《宏观质量研究》, 2020年第8期, 第57—68页。
- [22] 吕冰洋, "国家能力与中国特色转移支付制度创新", 《经济社会体制比较》, 2021年第6期, 第29—38页。
- [23] 马忠新, "营商制度环境与民营经济发展", 《南方经济》, 2021年第2期, 第106—122页。
- [24] Muralidharan, K., P. Niehaus, and S. Sukhtankar, "Building State Capacity: Evidence from Biometric Smart-cards in India", *American Economic Review*, 2016, 106(10), 2895-2929.
- [25] 牛志伟、许晨曦、武琰, "营商环境优化、人力资本效应与企业劳动生产率", 《管理世界》, 2023年第2期, 第83—100页。
- [26] 祁玲玲、孔卫拿、赵莹, "国家能力、公民组织与当代中国的环境信访——基于2003—2010年省际面板数据的实证分析", 《中国行政管理》, 2013年第7期, 第100—106页。
- [27] Runst, P., "The Effect of Occupational Licensing Deregulation on Migrants in the German Skilled Crafts Sector", *European Journal of Law and Economics*, 2018, 45(3), 555-589.
- [28] Tilly, C., *Coercion, Capital, and European States, AD 990-1990*. Oxford: Blackwell, 1990.
- [29] 王绍光、胡鞍钢, 《中国国家能力报告》。沈阳: 辽宁人民出版社, 1993年。
- [30] 王小鲁、余静文、樊纲, 《中国分省企业经营环境指数报告(2013)》。北京: 中信出版社, 2013年。
- [31] 魏下海、董志强、张永璟, "营商制度环境为何如此重要? ——来自民营企业家'内治外攘'的经验证据", 《经济科学》, 2015年第2期, 第105—116页。
- [32] 文雁兵、郭瑞、史晋川, "用贤则理: 治理能力与经济增长——来自中国百强县和贫困县的经验证据", 《经济研究》, 2020年第3期, 第18—34页。
- [33] World Bank, *Doing Business 2020*. New York: The World Bank, 2020.
- [34] 夏后学、谭清美、白俊红, "营商环境、企业寻租与市场创新——来自中国民营企业营商环境调查的经验证据", 《经济研究》, 2019年第4期, 第84—98页。

- [35] 徐现祥、毕青苗、吴曼聆,《中国营商环境企业调查(2024)》。北京:社会科学文献出版社,2024年。
- [36] 徐现祥、林建浩、李小瑛,《中国营商环境报告(2019)》。北京:社会科学文献出版社,2019年。
- [37] 于文超、梁平汉,“不确定性、营商环境与民营企业经营活力”,《中国工业经济》,2019年第11期,第136—154页。
- [38] 张勋、万广华、张佳佳、何宗樾,“数字经济、普惠金融与包容性增长”,《经济研究》,2019年第8期,第71—86页。
- [39] 张三保、康璧成、张志学,“中国省份营商环境评价:指标体系与量化分析”,《经济管理》,2020年第4期,第5—19页。

The Determinants of Business Environment: From the Perspective of Government Service Capacity

XU Xianxiang LI Yuelin CHEN Xilu*

(Sun Yat-sen University)

Abstract: We examine the intrinsic determinants of government optimization of the business environment. Theoretically, we demonstrate that the business environment is the general equilibrium outcome of government service market and factor market, in which the government service capacity influences the business environment through cost effect, service effect, and crowding-out effect. Empirically, we treat the “Efficient Completion of One Task” reform as a quasi-natural experiment to enhance government service capacity and use Firm Survey on Doing Business in China from 2018 to 2023 to verify the cost effect in our model. Our findings reveal that improving government service capacity is essential for continuously optimizing the business environment.

Keywords: government service capacity; business environment; government service market

JEL Classification: H11, H40, O38

* Corresponding Author: CHEN Xilu, Lingnan College, Sun Yat-sen University, No. 135 Xingang West Road, Guangzhou, Guangdong 510275, China; Tel: 86-13682587841; E-mail: chenxlu23@mail.sysu.edu.cn.