

公共卫生体系改革的经济学分析¹

——预防和治疗资源最优配置的机制与政策设计

谢丹夏² 赵魏一³ 刘培林⁴ 杨补园⁵

摘要 在人口老龄化、公共卫生风险防范常态化和居民健康意识提高的背景下,公共卫生体系改革已提上重要议程。本文通过创建一个包括预防部门、治疗部门和普通消费品部门的一般均衡模型,从理论上阐明了导致医疗卫生系统资源配置总量不足和预防部门与治疗部门资源配置结构性失衡问题的内在机制。研究表明,市场均衡下预防外部性会导致预防部门资源配置比例过低而治疗部门过高,此时社会福利损失随预防外部性和治疗效率的增加而增大、随预防效率和居民健康偏好水平的增加而减小。当地方政府以GDP最大化为目标时,医疗卫生系统内部资源配置扭曲程度更加严重,且普通消费品部门的过度扩张加剧了医疗卫生系统资源配置总量不足,由此带来的社会福利损失会随着预防外部性、预防效率和居民健康偏好水平的增加而增大。因而,合理调整地方政府激励机制也是医疗卫生体制改革的重要前提。

关键词 医疗卫生体制;公共卫生;医防协同

0 引言

长期以来,我国“重医疗、轻预防”(以下简称“重医轻防”)问题十分突出。

1 作者感谢国家自然科学基金面上项目“数字时代的经济增长与人口动态”(项目编号:72373079)、国家自然科学基金面上项目“数字平台动态对社会福利与金融稳定的影响:理论分析与经验证据”(项目编号:71973076)、国家自然科学基金专项项目“数据生产要素的基础理论及其经济贡献”(项目编号:72342008)、国家社会科学基金重大项目“立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展研究——基于超大经济体供需高水平动态平衡的视角”(22ZDA029)和清华大学万科公共卫生与健康学科发展专项基金的资助。

2 谢丹夏,清华大学社会科学学院经济学研究所长聘副教授,E-mail: xiedanxia@tsinghua.edu.cn。

3 赵魏一,中南财经政法大学金融学院讲师,E-mail: weiyi_zhao@163.com。

4 刘培林,清华大学中国经济思想与实践研究院研究员,E-mail: peilin.liu@qq.com。

5 杨补园(通信作者),中央财经大学国际经济与贸易学院助理教授,E-mail: yangbuyuan@cufe.edu.cn。

在全国各类医疗卫生机构人员总数持续上升的背景下,2011—2019年期间疾病预防控制中心人员数呈现明显下降趋势(图1)。新冠肺炎疫情发生后,中央全面深化改革委员会多次召开会议强调公共卫生和预防医学体系建设的紧迫性与重要性,且出台了多项改革举措。2020—2021年疾病预防控制中心人员数量快速增加(图1)。2021年5月13日,国家疾病预防控制局正式挂牌成立,显示出国家对公共卫生体制机制改革的重视和决心。那么,我国长期存在“重医轻防”问题的根源何在?现阶段推行的公共卫生体系改革措施背后的理论支持和经济运行逻辑为何?均衡的公共卫生体制需要与整体社会经济制度、居民收入、卫生技术等外部环境条件相适应(杜创和朱恒鹏,2016),在公共卫生风险防范常态化、人口老龄化、居民健康意识提高的新社会环境下,深化公共卫生体制改革应该从哪里入手?本文从一般均衡理论出发,构建模型以厘清医疗卫生系统内部“治疗”和“预防”部门之间资源配置结构性失衡的内在机制,进而对现实中医疗卫生体系和公共卫生(预防)部门长期资源配置不足现象提出经济学解释,并为新环境下公共卫生体制改革提出相应的政策建议。

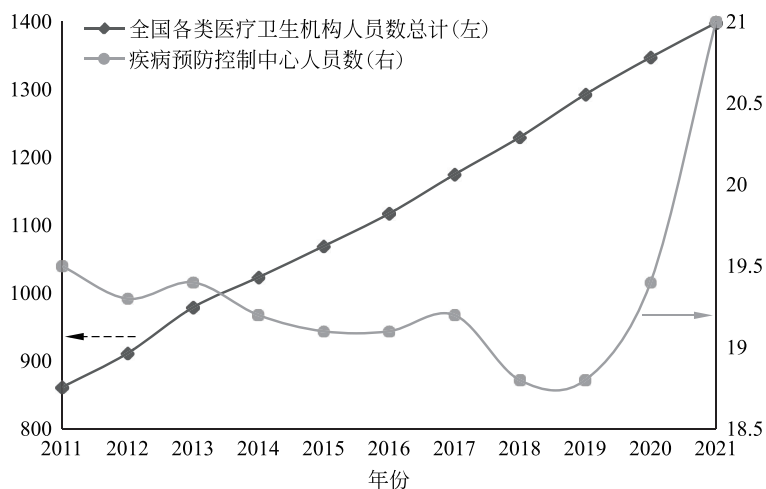


图1 2011—2021年各类人员数趋势图(单位:万人)

数据来源:《2012年我国卫生和计划生育事业发展统计公报》、《2013年我国卫生和计划生育事业发展统计公报》、《2014年我国卫生和计划生育事业发展统计公报》、《2015年我国卫生和计划生育事业发展统计公报》、《2016年我国卫生和计划生育事业发展统计公报》、《2017年我国卫生健康事业发展统计公报》、《2018年我国卫生健康事业发展统计公报》、《2019年我国卫生健康事业发展统计公报》、《2020年我国卫生健康事业发展统计公报》、《2021年我国卫生健康事业发展统计公报》

在“医防协同”机制下,实现资源在“预防”和“治疗”两部门间的最优配置成为推进卫生健康体系建设的关键。作为医疗卫生服务的上下游,一方面,预防环节和治疗环节紧密联系、相辅相成;另一方面,二者在作用机制、外部性等

方面又具有不同特征。在公共财政理论中,医疗卫生服务具有外部性,但外部性程度有别。改善环境、对突发重大传染病的控制等公共卫生服务能够无差别地使人群受益,具有纯公共品性质,外部性程度很高;注射疫苗等公共卫生服务虽然存在排他性和竞争性,但可减少其他人感染疾病的风险,也有较高的正外部性;而治疗服务的外部性则相对较弱(杜创和朱恒鹏,2016)。且在传染病防治中,预防投入的效果会随着疾病流行程度的增加而增加,而治疗投入的效果则随着疾病流行程度的增加而降低(Rowthorn and Toxvaerd,2012)。因此,预防服务整体上的外部性远高于治疗服务。同时,作为医疗系统的上游环节,预防投入能够有效降低疾病发生率,从而降低整个“预防—患病—治疗”周期的总医疗卫生开支,提高社会总体人力资本水平,最终有助于提升社会总福利。

自卫生经济学诞生以来,大量文献研究了健康支出、健康创新对经济增长及健康水平的影响(杨建芳等,2006;王弟海等,2008;Hall and Jones, 2007; Agénor, 2008; Jones, 2016;张颖熙和夏杰长,2020),但是关于医疗卫生系统内部资源如何在“预防”和“治疗”间实现最优配置的研究则较为缺乏。Heffley (1982)使用马尔可夫链模型分析了总资源、预防效率及治疗效率对预防和治疗两部门间资源配置的影响机制。该研究发现,现实中在预防部门的低投入比例可能是在有限预算和特定参数取值条件下的最优选择。Wang et al. (2016)建立经济增长模型,以比较在不同政策目标下预防与治疗两部门间的最优分配。然而他们的模型忽略了现实中防与治两个环节的上下游紧密联系^①,因而无法为“医防协同”机制的优化设计和最优资源分配提供有效建议^②。且预防作为医疗卫生领域的上游环节,具有很强的正外部性,这一点在 Heffley (1982)和 Wang et al. (2016)的研究中均没有考虑。目前,关于预防外部性的研究主要是建立在单纯的传染病学模型(SIR 及其衍生模型)之上(Gersovitz and Hammer, 2004; Rowthorn and Toxvaerd, 2012),研究局部均衡问题,并没有将预防和治疗纳入一般均衡的经济学分析框架之内,且传染病学模型难以求得解析解,因而无法充分讨论预防、治疗两部门间的资源配置问题。总的来看,现有中外文献尚缺少一个同时考虑预防外部性和预防、治疗两部门间协同作用的理论框架,特别是缺乏在一般均衡下研究以上问题的统一性经济学分析框架,而填补这个研究空白也正是本文在理论方面的主要目标与贡献所在。

回溯历史,21世纪初,SARS 疫情的暴发曾引起对医疗卫生系统的广泛讨论

^① 预防是医疗卫生系统的上游环节,其作用机制是降低人们的患病概率;而治疗则是在人们患病后,帮助人们恢复健康,是医疗卫生系统的下游环节。二者的作用机制不同但又有着紧密联系。

^② 随后,Wang (2018)使用 OECD 国家的数据进行实证研究,发现预防支出和治疗支出占 GDP 的比重和人均 GDP 呈倒“U”型关系,即随着人均 GDP 的增高,预防支出占 GDP 的比重先升高后下降。然而他们的研究没有加入控制变量,也没有考虑内生性等问题,因此结果的可靠性有待商榷。

与关注,大量文献对我国医疗卫生支出结构中城乡之间、地区之间、部门之间的医疗资源配置不公平、不合理现象进行了阐述。其中,在医疗资源部门间配置问题上,我国对预防部门的投入远远低于对治疗部门的投入,存在严重的“重医轻防”现象。SARS 疫情之后,国家相继出台了一系列政策,旨在扭转这种局面。2005 年出台了《关于疾病预防控制体系建设的若干规定》,以进一步加强对疾病预防体系的建设;2016 年 10 月 25 日,中共中央、国务院印发的《“健康中国 2030”规划纲要》中提出“健康优先”“科学发展”的指导思想,指出要“把健康摆在优先发展的战略地位”“坚持预防为主、防治结合”。然而由于政策设计与实施的局限性,现实中预防和治疗部门间的资源配置问题始终没有得到很好的解决。2009 年新医改以来,我国在疾病治疗上的人员配置比例、财政支出比例逐年提高,而在公共卫生(疾病预防)上的人员配置比例、财政支出比例则逐年下降(邓峰等,2019)^①;从卫生机构的支出角度来看,如图 2 所示,医院的费用占比整体呈上升趋势,而专业公共卫生机构的费用占比则逐年下降。“重医轻防”的现象不仅没有得到改善,反而愈加严重。

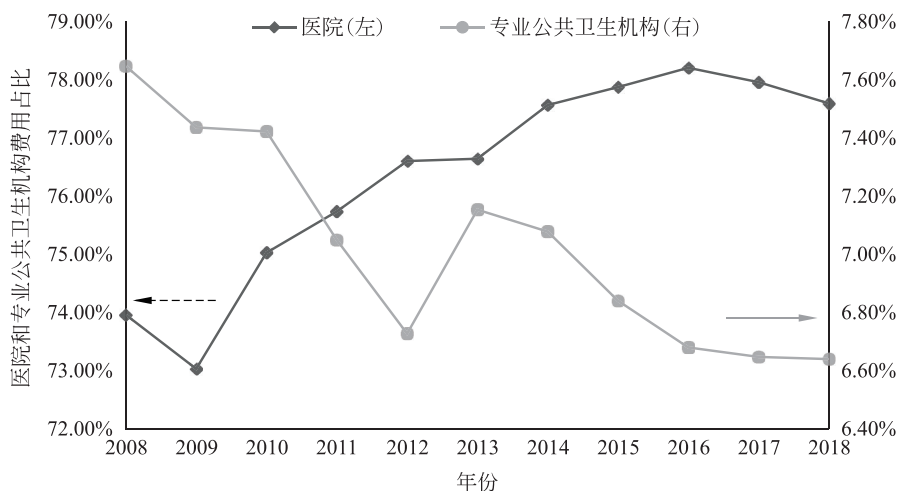


图 2 2008—2018 年医院与专业公共卫生机构费用占各类医疗卫生机构总费用的比例

注:费用指单位在开展业务及其他活动中发生的资金耗费和损失。

数据来源:2009—2019 年《中国卫生和计划生育统计年鉴》和《中国卫生健康统计年鉴》

^① 邓峰等(2019)整理了 2010—2017 年财政部全国公共财政支出决算表以及相应年份的中国卫生和计划生育事业发展统计公报。数据显示,2009—2017 年,在全国卫生机构卫生人员和卫生技术人员总数均明显增加的环境下,疾控机构卫生人员和卫生技术人员不增反减,分别减少了 3.0% 和 4.1%。2010—2017 年,平均每年全国财政卫生支出的 72.18% 投向了医保和公立医院,主要用于疾病治疗;平均每年全国财政用于公共卫生的支出仅占全国财政卫生支出的 16.39%。公共卫生支出所占比重总体呈现逐年下降的趋势。

在“中国式分权”的财政体制下(Qian and Roland, 1998),地方政府是经济活动的主要参与者,承担了70%以上的公共财政支出(Xu, 2011)。在医疗卫生领域,地方政府扮演的角色则更为重要,例如,2018年我国医疗卫生系统内地方公共财政支出占全国财政总支出的98.65%^①。同时,我国地方政府官员也受到干部考核和晋升机制的激励和约束。在中国地方官员晋升锦标赛机制下(Li and Zhou, 2005;周黎安, 2007),地方GDP成为关键的考核指标(傅勇和张宴, 2007;Xiong, 2018)^②。而且,GDP与地方税收直接挂钩,经济利益使得此种激励进一步得到强化。近年来,地方官员考核体系得到较大调整。如2013年11月出台的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》强调,“完善发展成果考核评价体系,纠正单纯以经济增长速度评定政绩的偏向,加大资源消耗、环境损害、生态效益、产能过剩、科技创新、安全生产、新增债务等指标的权重,更加重视劳动就业、居民收入、社会保障、人民健康状况”。但由于健康目标难以量化,2013年后医疗卫生部门的资源配置扭曲并未出现缓解。对于地方政府而言,资金投入到治疗环节,解决多少患者的生病就医问题,这是可量化的政绩;治疗环节本身也能产生直接的经济效益,可更有效地提高地方GDP。相较而言,预防工作所能产生的效果具有长期性且不易量化^③,且预防工作做得越好,居民患病率越低,其医疗需求下降,医疗卫生部门所能产生的GDP反而下降,因此存在诱使地方政府忽视预防、重视治疗的隐性制度激励。本文进一步从政府激励机制出发,拓展理论模型,对我国长期以来“重医轻防”现象进行制度性解释,并深入探讨在具体实施公共卫生体系改革时如何调整优化地方政府激励机制这一问题。

为更加清晰地阐明上述机制,本文构建一个包含预防产品、治疗产品和普通消费品三个部门的一般均衡模型,同时引入政府,探讨在医防协同机制和预防存在外部性的条件下,预防和治疗两部门间的最优资源配置问题,讨论在不

① 数据来源于财政部2018年全国财政决算。使用全国财政决算中全国、中央本级和地方三种医疗卫生公共财政支出的数据,计算出地方政府医疗卫生公共财政支出在全国医疗卫生公共财政支出中所占的比重。

② 在理论层面,周黎安(2007)提出中国地方官员“晋升锦标赛”模型时指出政绩考核对于地方官员的激励作用以及其带来的双重后果——在推动我国经济高速增长的同时也造成了一系列扭曲性现象。Xiong(2018)在标准的增长模型框架下,研究了中国经济发展过程中中央政府和地方政府的代理问题。为了激励地方官员,中央政府举行“经济竞赛”,这既是发展地方经济的驱动力,也是造成地方官员短视行为的诱因。也有一些文章对此类问题进行了实证研究。Li and Zhou(2005)运用中国改革开放以来的省级数据进行实证研究,发现省级官员的升迁概率与省区GDP的增长率呈显著的正相关关系。傅勇和张宴(2007)在研究地方政府支出结构时指出,中国的财政分权以及基于政绩考核下的政府竞争,使得政府重基础设施建设而轻科教文卫投入。

③ 周黎安(2007)指出,“晋升锦标赛”机制造成了多任务下的激励扭曲。政府职责具有多维度、多任务的特征,其中很多职责难以量化。在晋升激励机制下,地方政府官员只关注那些能够被考核的指标,而忽视那些难以量化的政府职责。

同的政策目标下政府的产业政策设计,为“重医轻防”现象提供合理的理论解释和相关政策建议。研究表明,由于预防外部性的存在,当无政府干预时,市场均衡之下会出现资源在预防部门配置不足,而在治疗部门配置过度的现象;以社会福利最大化为目标的政府会对预防部门设定相对更加优惠的产业政策以增加均衡时的预防部门资源配置,且随着预防投入接近社会最优比例,实现相同的健康水平所需的医疗支出降低。这从经济学理论上阐明了预防能够降低医疗卫生总费用这一观点,同时也为“坚持预防为主”的重要性提供理论依据。当地方政府以GDP最大化为主要政策目标时,会运用相关产业政策,对普通消费品部门进行补贴,客观上造成了对医疗卫生系统总体资源投入的过分挤压;而在医疗卫生系统内部,政府的产业政策进一步挤占了预防环节的资源投入,使得预防部门的资源分配比例过低、治疗部门的资源分配比例过高。

均衡的公共卫生体制需要与客观环境条件相适应(杜创和朱恒鹏,2016),为了分析伴随我国经济增长历程出现的疾病谱变化、城镇化、医疗技术发展与居民健康偏好提高等对预防外部性造成的均衡配置扭曲程度的影响,本文通过数值模拟进行比较静态分析,结果表明,随着预防外部性或治疗效率增大,市场均衡带来的效率损失也增大;而当预防效率和居民健康偏好增加时,市场均衡带来的效率损失减小。这较好地解释了近年来由于医疗技术快速发展所造成的治疗领域过度扩张。从中也可以得出应加大对预防、预测技术研发投入的政策建议。但如果政府以GDP最大化为目标,社会福利损失则会随着预防外部性、预防效率以及居民健康偏好的提高而增加,随着治疗效率的提升则有一定程度的下降。因而,合理调整地方政府激励机制也是实施公共卫生体系改革的重要前提。

本文的创新性主要体现在以下三个方面:(1)从研究议题看,新冠疫情暴发后,学者们聚焦于对疫情冲击的影响以及国家应急管理体系的事后应对分析(孙玉栋和王强,2020;姜长云和姜惠宸,2020;张晓晶和刘磊,2020;蔡防等,2021),而忽略了从源头上对长期经济发展和健康水平变化的大背景下对我国公共卫生体系改革的探讨和研究。本文聚焦于对我国长期医疗资源总体配置不足和内部“重医轻防”这一现象进行理论分析,同时对伴随经济增长出现的预防外部性大小变化、预防医疗技术发展以及居民健康偏好等因素对于市场失灵的严重程度的影响进行探讨。(2)从研究视角看,本文首次将预防和治疗两部门的有机联系和预防外部性同时纳入一般均衡模型,用经济学理论探讨现实中医疗卫生体系和公共卫生机制中存在的问题,为研究“医防协同”机制下医疗卫生系统的最优资源配置问题提供了新的分析框架。(3)从研究结论看,本研究首次从理论上阐明了我国医疗卫生系统总体资源配置不足、系统内部“重医轻防”现象的内在机制,并指出预防外部性、预防效率、治疗效率、居民健康偏好水平以及地方官员晋升激励机制在医疗卫生系统资源配置中的重要作用,为我国

人口老龄化和公共卫生风险防范常态化的新形势下公共卫生体系改革,提供了有价值的理论参考,具有重要的实践指导意义。

本文余下部分的结构安排如下。第 1 部分构建一个包含政府的一般均衡模型。第 2 部分对无政府干预、政府以社会最优为目标和政府以 GDP 最大化为目标的三种竞争性均衡进行分析,研究政府不同目标下的政策设计。第 3 部分基于理论模型进行数值模拟,对三种均衡进行对比分析。第 4 部分使用数值模拟的方法对预防外部性造成的社会福利损失程度的影响因素进行探究。最后为本文的结论及政策建议。

1 基本理论模型

本部分构建一个包含三部门的一般均衡模型。假设市场上有预防产品、治疗产品和普通消费品三种产品,并分别对应于三个生产部门。预防产品的消费能降低患病率且具有正外部性,消费者如患病则需要接受治疗,因而消费治疗产品。由于总体上预防的外部性远高于治疗的外部性(杜创和朱恒鹏,2016),为简化分析本文只考虑预防的外部性。本文对以最大化社会总福利为目标的政府和以最大化 GDP 为目标的政府分别进行分析。

1.1 消费者

假设经济中存在 N 个同质的消费者,每个消费者拥有 1 单位的劳动时间。健康能够给消费者带来效用(Grossman,1972),即消费者 i 的效用由普通消费品的消费和健康水平决定。消费者 i 的效用函数可表示为:

$$U_i(c_i, H_i(h_{1,i}, h_{2,i})) = \ln(c_i + \beta H_i(h_{1,i}, h_{2,i})) \quad (1)$$

其中, c_i 表示消费者 i 对普通消费品的消费。 H_i 表示消费者 i 的健康水平, β 表示消费者对健康的偏好系数,刻画了消费者对健康的偏好程度(相对于普通消费品),并且 $\beta > 0$ 。 $h_{1,i}$ 表示消费者 i 对预防产品的消费, $h_{2,i}$ 表示消费者 i 对治疗产品的消费。

消费者的健康水平由他所选择的预防产品与治疗产品的消费组合决定。健康的生产函数可以表示为以下期望函数的形式:

$$H_i(h_{1,i}, h_{2,i}) = \Pr(h_{1,i}) + (1 - \Pr(h_{1,i}))g(h_{2,i}) \quad (2)$$

其中, $1 - \Pr(h_{1,i})$ 是消费者患病的概率,由其对预防产品 $h_{1,i}$ 的消费决定。若不患病,消费者的健康水平为 1;而一旦患病,消费者的健康水平由其对治疗产品 $h_{2,i}$ 的消费决定,为 $g(h_{2,i})$ 。假设 $\Pr(h_{1,i})$ 和 $g(h_{2,i})$ 满足如下性质:

假设 1: 消费者对预防产品的消费具有正外部性,消费者 i 不患病的概率 $\Pr(h_{1,i})$ 由消费者 i 自身对于预防产品的消费以及其他人对预防产品的消费共

同决定,即 $\Pr(h_{1,i}) = f(h_{1,i}, \theta H_1^-)$, 其中 $H_1^- = \sum_{j \neq i} h_{1,j}$, 表示除 i 之外其他所有 $N-1$ 个消费者在预防产品上的消费总和,任何消费者 i 都会从其他消费者的预防产品消费中受益。 $f(h_{1,i}, \theta H_1^-)$ 是凹函数,满足:

$$\frac{\partial f(h_{1,i}, \theta H_1^-)}{\partial h_{1,i}} > 0, \frac{\partial^2 f(h_{1,i}, \theta H_1^-)}{\partial h_{1,i}^2} < 0, \frac{\partial f(h_{1,i}, \theta H_1^-)}{\partial (\theta H_1^-)} > 0, \frac{\partial^2 f(h_{1,i}, \theta H_1^-)}{\partial (\theta H_1^-)^2} < 0$$

$f(0) \equiv \underline{\kappa} > 0, \lim_{h_{1,i} \rightarrow \infty} f(h_{1,i}, \theta H_1^-) \equiv \bar{\kappa} \in (0, 1), \underline{\kappa} < \bar{\kappa}$, 外部性系数 $\theta \geq 0$ 。

假设 1 对预防正外部性的刻画,描述了公共卫生特别是传染病防治的一个重要特点:当社会中他人更重视预防并增加对预防产品的消费时,这些人的传染病发病率相应降低,这有效阻碍了传染病的传播,进而有助于减少本人患传染病的概率。然而,由于预防产品具有某些公共产品的特性,无疑会激励搭便车行为,社会中每个人都会减少自己的预防性消费支出。本文对消费者 i 不患病的概率 $\Pr(h_{1,i})$ 的设定与 Heffley (1982) 相似:当预防消费为 0 时,不患病的概率为 $\underline{\kappa} > 0$,不妨称 $\underline{\kappa}$ 为“不患病概率下限”;在预防消费趋于无穷时,不患病的概率为 $\bar{\kappa} < 1$,不妨称 $\bar{\kappa}$ 为“不患病概率上限”。同时本文假设预防消费所产生的效用边际递减。

假设 2: 当消费者患病时,其健康水平由治疗消费 $h_{2,i}$ 决定。 $g(h_{2,i})$ 是凹函数,即满足:

$$g'(h_{2,i}) > 0, g''(h_{2,i}) < 0, g(0) = 0, \lim_{h_{2,i} \rightarrow \infty} g(h_{2,i}) = 1$$

同预防消费一样,本文假设治疗消费 $h_{2,i}$ 所产生的效用也是边际递减的。

在满足上述假设条件下,不妨设定 $\Pr(h_{1,i})$ 和 $g(h_{2,i})$ 的具体函数形式如下:

$$\Pr(h_{1,i}) = \bar{\kappa} - (\bar{\kappa} - \underline{\kappa}) \exp(-a(h_{1,i} + \theta H_1^-)), g(h_{2,i}) = 1 - \exp(-bh_{2,i}) \quad (3)$$

将式(3)代入式(2),健康生产函数可以写为:

$$\underbrace{H_i}_{\text{健康水平}} = 1 - \underbrace{(1 - \bar{\kappa}) \exp(-bh_{2,i})}_A - \underbrace{(\bar{\kappa} - \underline{\kappa}) \exp(-a(h_{1,i} + \theta H_1^-) - bh_{2,i})}_B \quad (4)$$

其中, H_i 为用期望形式计算得到的实际健康水平,由于 H_i 在 0 到 1 之间,也可以理解为健康概率。等式右边,第一项的 1 为消费者不患病时的健康水平,也可以理解为健康总量。第二项中, $(1 - \bar{\kappa})$ 为即便投入无限多的资源进行预防也无法降低的那部分患病率, $\exp(-bh_{2,i})$ 为患病时消费 $h_{2,i}$ 单位的治疗产品疾病无法治愈的概率。因此第二部分 A 可以理解为预防无法降低的患病率部分对应的非健康水平(或非健康概率)。类似地,第三项 B 为通过预防可以降低的患病率部分对应的非健康水平(或非健康概率)。参数 a 是用外部性标准化之后的单位预防产品消费增加导致的健康水平的增加值,与通过预防可以降低的患

病率部分对应的非健康水平(B)的比值;参数 b 是单位治疗产品消费增加导致的健康水平的增加值,与总体非健康概率 $(1-H_i)$ 的比值^①。直观上,可以把 a 、 b 分别理解为预防产品和治疗产品的作用效率。

依据上述设定,消费者的优化问题可以表示为:

$$\max_{c_i, h_{1,i}, h_{2,i}} \ln(c_i + \beta H_i(h_{1,i}, h_{2,i})) \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{s. t. } & p_3 c_i + p_1 h_{1,i} + p_2 h_{2,i} \leq w + \frac{\pi_1 + \pi_2 + \pi_3}{N} \\ & c_i \geq 0, h_{1,i} \geq 0, h_{2,i} \geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

其中, w 是工资率,普通消费品的价格 p_3 标准化为 1。式(6)是预算约束,由于本文设定的是单期模型,该式意味着消费者的理性预期使得他们知道自己健康水平的效用形式,并在期初完成在三个部门的收入配置。三个生产部门的公司产权都归消费者所有。产品市场为完全竞争市场,因此有 $\pi_1 = \pi_2 = \pi_3 = 0$ 。

1.2 厂商

经济中有三种厂商,每种厂商雇佣劳动进行生产,劳动为唯一的生产要素,其生产函数为 AK 形式。厂商 1 为预防产品生产商,厂商 2 为治疗产品生产商,厂商 3 为普通消费品生产商。假设每种产品市场均为完全竞争市场。厂商 j 的利润最大化问题为:

$$\max_{L_j} \pi_j = p_j A_j L_j - w L_j, \quad j = 1, 2, 3 \quad (7)$$

其中, A_j 是商品 j 的生产技术。完全竞争市场上,厂商将价格视为给定。当均衡存在内点解($L_j > 0, j = 1, 2, 3$)时,不妨对价格、技术水平和工资的关系做出如下假设:

$$p_j A_j = w \quad (8)$$

此时厂商利润为 0,满足完全竞争市场的要求。

1.3 政府

政府对三个生产部门分别设置税率 $\{\tau_1, \tau_2, \tau_3\}$ (其中, τ_1 为政府对预防部

① 对式(4)求偏导, $\frac{\partial H_i}{\partial h_{1,i}} = a(1 + \theta(N-1))(\bar{\kappa} - \kappa) \exp(-a(h_{1,i} + \theta H_1^-) - b h_{2,i}) > 0$, $\frac{\partial H_i}{\partial h_{2,i}} = b(1 - \bar{\kappa}) \cdot \exp(-b h_{2,i}) + b(\bar{\kappa} - \kappa) \exp(-a(h_{1,i} + \theta H_1^-) - b h_{2,i}) = b(1 - H_i) > 0$, 因此参数 a 、 b 可以表示为 $a = \frac{1}{1 + \theta(N-1)} \cdot \frac{\partial H_i / \partial h_{1,i}}{B}$, $b = \frac{\partial H_i / \partial h_{2,i}}{1 - H_i}$ 。由于 $\frac{\partial H_i}{\partial h_{1,i}} > 0$, $\frac{\partial H_i}{\partial h_{2,i}} > 0$, $1 > H_i > 0$, 因此 $a = \frac{1}{(1 + \theta(N-1))} \cdot \frac{\partial H_i / \partial h_{1,i}}{B} > 0$, $b = \frac{\partial H_i / \partial h_{2,i}}{1 - H_i} > 0$ 。

门设置的税率, τ_2 为对治疗部门的税率, τ_3 为对普通消费品部门的税率, 负税率为补贴), 并对消费者进行转移支付 T (转移支付为负值意为对消费者收取总量税), 通过调整三种产品的相对价格和消费者的收入水平来调节市场中的资源配置。政府的预算约束方程为:

$$\tau_1 p_1 A_1 L_1 + \tau_2 p_2 A_2 L_2 + \tau_3 A_3 L_3 - NT = 0 \quad (9)$$

此时消费者的最优化问题为:

$$\max_{c_i, h_{1,i}, h_{2,i}} \ln(c_i + \beta H_i(h_{1,i}, h_{2,i})) \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \text{s. t. } & c_i + p_1 h_{1,i} + p_2 h_{2,i} \leq w + T \\ & c_i \geq 0, h_{1,i} \geq 0, h_{2,i} \geq 0 \end{aligned} \quad (11)$$

三部门厂商的问题分别为:

$$\max_{L_j} \pi_j = (1 - \tau_j) p_j A_j L_j - w L_j, \quad j = 1, 2, 3 \quad (12)$$

由于预防外部性的存在, 在无政府干预的市场竞争性均衡(市场均衡)中, 每个人都会减少自己对预防产品的消费, 即产生了搭便车行为, 导致在预防环节的总投入低于社会最优水平。因此需要政府进行合理的政策设计以实现社会福利最大化(称之为最优政策设计)。但现实中, 过往以经济增长为主要考核指标的官员晋升机制使得政府进行政策设计时并不会以福利最大化为施政目标, 从而偏离最优政策设计, 甚至加剧预防外部性造成的资源配置扭曲。下文将分别对上述两种类型的政府行为进行研究。

2 均衡与最优政策设计

本部分主要求解无政府干预的市场竞争性均衡、政府以社会福利最大化目标的竞争性均衡和政府以 GDP 最大化为目标的竞争性均衡, 初步分析预防外部性造成的资源配置扭曲情况以及不同目标的政府政策造成的影响^①。

2.1 经济均衡

政府通过税收等政策调节各部门产品间的相对价格, 进而实现对均衡时市场配置的调节。在式(11)的约束下, 消费者选择 $\{c_i, h_{1,i}, h_{2,i}\}$, 以实现效用式(10)最大化。该优化问题的拉格朗日函数可以写为: $\mathcal{L} = \ln(c_i + \beta H_i) + \lambda(w + T - c_i - p_1 h_{1,i} - p_2 h_{2,i}) + \lambda_1 h_{1,i} + \lambda_2 h_{2,i} + \lambda_3 c_i$ 。根据 Kuhn-Tucker 条件, 求解一阶条件可以得到:

^① 本文分析三种竞争性均衡, 分别为: 无政府干预的竞争性均衡(简记为市场均衡), 有政府干预时政府以社会福利最大化为目标的竞争性均衡(简记为政府以社会最优为目标的竞争性均衡)和有政府干预时政府以 GDP 最大化为目标的竞争性均衡(简记为政府以 GDP 最大化为目标的竞争性均衡)。

$$\begin{aligned} \frac{1}{c_i + \beta H_i} + \lambda_3 &= \lambda \\ \frac{1}{c_i + \beta H_i} \beta a (\bar{\kappa} - \underline{\kappa}) \exp(-a(h_{1,i} + \theta H_1^-) - bh_{2,i}) + \lambda_1 &= \lambda p_1 \\ \frac{1}{c_i + \beta H_i} \beta [b(1 - \bar{\kappa}) \exp(-bh_{2,i}) + b(\bar{\kappa} - \underline{\kappa}) \exp(-a(h_{1,i} + \theta H_1^-) - bh_{2,i})] + \\ \lambda_2 &= \lambda p_2 \end{aligned} \quad (13)$$

由于角点解与现实不符,因此本文以下分析均基于内点解进行。当存在内点解时,均衡状态下消费者的需求 $\{c_i^*, h_{1,i}^*, h_{2,i}^*\}$ 严格为正,即 $\{c_i^*, h_{1,i}^*, h_{2,i}^*\} \gg 0$,此时 $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0$ 。基于式(12)可知引入政府后的均衡价格为 $w^* = (1 - \tau_3)A_3$,

$$p_1^* = \frac{(1 - \tau_3)A_3}{(1 - \tau_1)A_1}, p_2^* = \frac{(1 - \tau_3)A_3}{(1 - \tau_2)A_2}。在均衡时,劳动力市场、预防产品市场、治疗产$$

品市场和普通消费品市场分别出清: $L_1 + L_2 + L_3 = N$, $\sum_{i=1}^N h_{1,i} = A_1 L_1$, $\sum_{i=1}^N h_{2,i} = A_2 L_2$,

$\sum_{i=1}^N c_i = A_3 L_3$ 。结合一阶条件、均衡价格和市场出清条件,可以求得均衡时的消费和资源配置 $\Phi_\tau = \{h_{1\tau}^*, h_{2\tau}^*, c_\tau^*, L_{1\tau}^*, L_{2\tau}^*, L_{3\tau}^*\}$:

$$\begin{aligned} h_{1\tau}^* &= \frac{1}{a(1 + \theta(N - 1))} \ln \frac{(a(1 - \tau_1)A_1 - b(1 - \tau_2)A_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})}{b(1 - \bar{\kappa})(1 - \tau_2)A_2} \\ h_{2\tau}^* &= \frac{1}{b} \ln \frac{A_1 A_2 a b \beta (1 - \bar{\kappa})}{(1 - \tau_3)A_3 \left(a \frac{A_1}{(1 - \tau_2)} - b \frac{A_2}{(1 - \tau_1)} \right)} \\ c_\tau^* &= A_3 \left(1 - \frac{1}{A_1 a (1 + \theta(N - 1))} \ln \frac{(a(1 - \tau_1)A_1 - b(1 - \tau_2)A_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})}{b(1 - \bar{\kappa})(1 - \tau_2)A_2} - \right. \\ &\quad \left. \frac{1}{A_2 b} \ln \frac{A_1 A_2 a b \beta (1 - \bar{\kappa})}{(1 - \tau_3)A_3 \left(a \frac{A_1}{(1 - \tau_2)} - b \frac{A_2}{(1 - \tau_1)} \right)} \right) \end{aligned} \quad (14)$$

$$L_{1\tau}^* = \frac{N h_{1\tau}^*}{A_1}, \quad L_{2\tau}^* = \frac{N h_{2\tau}^*}{A_2}, \quad L_{3\tau}^* = \frac{N c_\tau^*}{A_3} \quad (15)$$

在无政府干预的竞争性均衡中, $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$,将此均衡下的消费与资源配置记为 $\Phi_d = \{h_{1d}^*, h_{2d}^*, c_d^*, L_{1d}^*, L_{2d}^*, L_{3d}^*\}$ 。为了使 Φ_d 有意义,本文有如下假设:

假设 3: $aA_1 > bA_2$ 。

如前所述, a, b 分别为预防产品和治疗产品的作用效率, A_1, A_2 分别为预防产品和治疗产品的生产技术。前者为使用环节两种产品的效率表征,后者为生产环节两种产品的效率表征,二者相乘可以理解为产品的效率。因此, $aA_1 > bA_2$

的含义是,预防产品的效率高于治疗产品的效率。预防性质的公共卫生投入能够在源头上降低发病率,在疾病早期进行有效控制,效率更高。本文之后的分析皆在假设3的基础上进行。若假设3不成立,即 $aA_1 \leq bA_2$,此时会出现角点解,与现实不符,也不在本文的讨论范围内。

除假设3外,为使 $\Phi_d \gg 0$, $\{a, b, A_1, A_2, A_3, \beta, \bar{\kappa}, \underline{\kappa}, \theta, N\}$ 需满足:

$$1 - \frac{1}{A_1 a (1 + \theta(N-1))} \ln \frac{(aA_1 - bA_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})}{bA_2(1 - \bar{\kappa})} - \frac{1}{A_2 b} \ln \frac{A_1 A_2 a b \beta (1 - \bar{\kappa})}{A_3 (aA_1 - bA_2)} > 0$$

$$(aA_1 - bA_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa}) > bA_2(1 - \bar{\kappa})$$

$$A_1 A_2 a b \beta (1 - \bar{\kappa}) > A_3 (aA_1 - bA_2)$$

同时,为使式(14)有意义,需要满足 $aA_1(1 - \tau_1) > bA_2(1 - \tau_2)$, 即 $\tau_1 < 1 - \frac{bA_2}{aA_1}(1 - \tau_2)$,

即对预防部门收税不能过高。

将 Φ_d 代入消费者的效用函数,可求出市场均衡所对应的社会福利和 GDP 分别为:

$$U_d = N \ln(c_d^* + \beta H_d^*) = N \ln \left(c_d^* + \beta \left(1 - \frac{A_3}{A_2 b \beta} \right) \right) \quad (16)$$

$$\text{GDP}_d = p_{1d}^* A_1 L_{1d}^* + p_{2d}^* A_2 L_{2d}^* + A_3 L_{3d}^* = A_3 N \quad (17)$$

2.2 政府以社会福利最大化为目标时的政策设计

追求社会福利最大化的政府通过税收政策对市场进行调节,对预防外部性造成的资源配置扭曲进行矫正,以使市场均衡能够实现社会最优。这种情形下政府的最优问题为:

$$\max_{\tau_1, \tau_2, \tau_3, T} \sum_{i=1}^N \ln(c_i + \beta H_i) \quad (18)$$

将均衡时实现社会最优配置的政策设计定义为政府的最优政策设计。该优化问题

的拉格朗日函数可以写为: $\mathcal{L} = \sum_{i=1}^N \ln(c_i + \beta H_i) + \lambda (\tau_1 p_1 A_1 L_1 + \tau_2 p_2 A_2 L_2 + \tau_3 A_3 L_3 - NT)$, 求解该最优化问题,可以得到政府的最优政策设计满足如下关系:

$$\tau_1^* = \tau_2^* + (\tau_2^* - 1)\theta(N-1) = \tau_3^* + (\tau_3^* - 1)\theta(N-1)$$

$$T = A_3 \cdot$$

$$\frac{aA_1(1 + \theta(N-1))(\tau_1^* + \theta(N-1)) - \theta(N-1) \ln \left(\frac{(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})(aA_1(1 + \theta(N-1)) - bA_2)}{(1 - \bar{\kappa})bA_2} \right)}{aA_1(1 + \theta(N-1))^2}$$

$$(19)$$

将此均衡下的均衡消费与资源配置记为 $\Phi_s = \{h_{1s}^*, h_{2s}^*, c_s^*, L_{1s}^*, L_{2s}^*, L_{3s}^*\}$, 为了使

Φ_s 有意义, 本文有如下假设:

$$(aA_1(1 + \theta(N - 1)) - bA_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa}) > bA_2(1 - \bar{\kappa})$$

$$A_1A_2ab\beta(1 - \bar{\kappa}) > A_3\left(aA_1 - \frac{bA_2}{(1 + \theta(N - 1))}\right)$$

$$1 - \frac{1}{A_1a(1 + \theta(N - 1))} \ln \frac{(aA_1(1 + \theta(N - 1)) - bA_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})}{bA_2(1 - \bar{\kappa})} -$$

$$\frac{1}{A_2b} \ln \frac{A_1A_2ab\beta(1 - \bar{\kappa})}{A_3\left(aA_1 - \frac{bA_2}{(1 + \theta(N - 1))}\right)} > 0$$

由此得到社会福利和 GDP:^①

$$U_s = N \ln(c_s^* + \beta H_s^*) = N \ln\left(c_s^* + \beta\left(1 - \frac{A_3}{A_2b\beta}\right)\right) \quad (20)$$

$$\text{GDP}_s = A_3N \left(1 - \frac{1}{aA_1(1 + \theta(N - 1))^2} \theta(N - 1) \cdot \ln\left(\frac{(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})(aA_1(1 + \theta(N - 1)) - bA_2)}{(1 - \bar{\kappa})bA_2}\right)\right) \quad (21)$$

对比分析市场均衡和政府以社会福利最大化为目标的竞争性均衡, 可以得到命题 1:

命题 1: 为了实现社会最优, 政府会对预防部门实行较治疗部门和普通消费品部门更低的税率, 且社会最优时的 GDP 水平相较于市场均衡更低。(证明见附录)

命题 1 表明, 为解决市场均衡下预防部门资源配置和产出过低的问题, 相较于治疗部门和普通消费品部门, 政府会对预防部门的生产实行相对更加优惠的政策, 降低预防部门产品的相对价格, 增加消费者对于预防部门产品的消费, 提高均衡时预防部门的资源配置。相应地, 消费者对于治疗产品和普通消费品的消费减少, 使得社会最优时的 GDP 低于市场均衡。

定义医疗卫生总投入为 $L_H \equiv L_1 + L_2$, 可以得到命题 2:

命题 2: 为了实现社会最优时的健康水平 H_s^* , 当预防部门资源配置不足时 ($L_1 < L_{1s}^*$), 增加预防部门投入可以降低医疗卫生总投入 (L_H^*); 当预防部门资源

① 根据式 (19) 可得 $c_s^* = A_3 \left(1 - \frac{1}{A_1a(1 + \theta(N - 1))} \ln \frac{(aA_1(1 + \theta(N - 1)) - bA_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})}{bA_2(1 - \bar{\kappa})} - \frac{1}{A_2b} \cdot \ln \frac{A_1A_2ab\beta(1 - \bar{\kappa})}{A_3\left(aA_1 - \frac{bA_2}{(1 + \theta(N - 1))}\right)}\right)$ 。

配置过度后($L_1 > L_{1s}^*$), 继续增加预防部门投入则会增加医疗卫生总投入。(证明见附录)

命题2为预防配置不足情境下增加预防投入能降低医疗卫生总费用提供了理论支撑。预防投入能够降低患病率, 当预防资源配置比例没有达到社会最优时, 将投入从治疗部门转移至预防部门带来的健康生产函数式(4)中通过预防可以降低的患病率部分对应的非健康水平(B)的降低幅度, 大于预防无法降低的患病率部分对应的非健康水平(A)的增加幅度, 从而使健康水平 H 增加。因此当给定相同的健康水平时, 增加预防部门的资源投入能降低医疗卫生系统总体的资源需求, 从而能够节省资源以用于生产普通消费品。然而若预防资源投入过高, 超过社会最优之后, 健康生产函数中预防投入降低非健康水平的作用弱于治疗投入, 继续增加预防投入则会导致医疗卫生系统总体资源需求增加, 从而造成资源浪费。

2.3 政府以GDP最大化为目标时的政策设计

中国的官员治理体系决定了获得晋升成为各级地方政府官员不断追求的目标(周黎安, 2007; 张军等, 2020), 这种“晋升锦标赛”机制使得地方政府的政策目标往往不是实现社会最优, 而是紧紧围绕考核指标进行自己的政策选择。长期以来, 中国上级政府对下级地方政府的主要考核指标是经济发展绩效(Xiong, 2018), 这也导致政府施政时的实际目标往往不是社会最优, 而是追求经济效益最大化。若假设政府以GDP最大化为目标进行政策选择, 此时政府的优化问题为:

$$\max_{\tau_1, \tau_2, \tau_3, T} p_1 A_1 L_1 + p_2 A_2 L_2 + A_3 L_3 \quad (22)$$

由于无法求出政府以GDP最大化为目标时最优税收的解析解, 我们将在下文模拟中对该均衡进行具体分析。

3 数值模拟: 基准分析

本部分采用数值模拟的方法, 首先依据现实数据对模型中的参数进行校准, 随后对市场均衡、政府以社会最优为目标和政府以GDP最大化为目标三种不同的竞争性均衡实现的资源配置、社会福利以及GDP水平进行对比分析。

3.1 参数校准

2017年我国制造业与服务业的单位劳动实际产出比为2.66:1(王燕武

等,2019),医疗卫生行业属于服务业^①,基于此,本文设定 A_3 大于 A_1 、 A_2 。根据《中国卫生健康统计年鉴 2019》的数据,我国在 2008 年和 2013 年 25~35 岁年龄段^②的调查地区居民两周患病率分别为 7.5‰和 5.7‰^③。根据财政部门门户网站公布的 2008 年和 2013 年全国公共财政支出决算表,2008 年和 2013 年全国财政在公共卫生上的支出分别为 238.01 和 1205.74 亿元。用人口数、GDP 增长率和 CPI 进行标准化后^④,可以估算出一单位人均预防支出的增加带来了 1.5 单位年化患病率的减少,因此将预防产品的作用效率 a 设为 1.5。其他参数无法用数据进行估计,在设定基准参数值后,本文将会讨论参数变化后的均衡结果以检验模型的稳健性。同时,设定 $\theta=0.001>0$, $N=150>1$,这意味着预防外部性确实存在。所有参数的基准设定汇总至表 1。

表 1 参数描述及基准设定

参数	参数描述	值
A_1	预防部门生产技术	1.58
A_2	治疗部门生产技术	1.2
A_3	普通消费品部门生产技术	3
a	预防产品的作用效率	1.5
b	治疗产品的作用效率	1
$\bar{\kappa}$	不患病概率上限	0.569
$\underline{\kappa}$	不患病概率下限	0.1
θ	外部性系数	0.001
N	经济中的总人口数	150
β	健康偏好系数	3.7

3.2 三种竞争性均衡的比较分析

通过数值模拟,可以得到市场均衡、政府以社会福利最大化为目标(简记为社会最优)和政府以 GDP 最大化为目标(简记为 GDP 最大化)对应的均衡劳动资源分配以及最优税率和转移支付设计,结果如表 2 所示。

① 根据世界贸易组织的分类方法,服务业主要包括 11 大类,其中包括“与健康相关的服务和社会服务”。2003 年,我国将服务业划分为 15 类,其中包括“卫生、社会保障和社会福利业”。

② 选择 25~35 岁年龄段的数据,是为了避免儿童、老人这些群体由于年龄带来的身体素质差异对结果造成的影响。

③ 根据两周患病率,可以计算出年化患病率分别为 $7.5‰ \times 26.1 = 19.57\%$ 和 $5.7‰ \times 26.1 = 14.88\%$ 。

④ 由于本文的模型是单期模型,所以需要用经济增长率和物价指数对不同年份的支出进行标准化,去掉经济增长和通货膨胀对支出的影响。

表 2 三种均衡结果比较

均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	-ΔU/%
	τ ₁	τ ₂	τ ₃	T	l ₁	l ₂	l ₃			
社会最优	0.000	0.130	0.130	0.343	0.119	0.109	0.772	188.586	443.080	0
市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.213	0.765	187.662	450.000	-0.49
GDP 最大化	0.110	0.086	-0.060	-0.125	0.002	0.113	0.885	185.988	458.297	-1.38

注：l₁、l₂、l₃ 分别为预防部门、治疗部门和普通消费品部门的劳动力资源配置占总人口数的比例，即 $l_i = \frac{L_i}{N}, i=1,2,3$ 。U 为均衡时的社会总福利。-ΔU 为市场均衡和 GDP 最大化情况下的社会福利相对于社会最优时社会福利的百分比差值， $-\Delta U = \frac{U_j - U_s}{U_s}$ （其中，j=d,g，下标 d 代表市场均衡，g 代表政府以 GDP 最大化为目标的均衡）。此处的“社会最优”和“GDP 最大化”分别指“政府以社会最优为目标的竞争性均衡”和“政府以 GDP 最大化为目标的竞争性均衡”。

比较市场均衡和社会福利最大化两种均衡可知，市场均衡中普通消费品部门和预防部门的资源配置比例小于社会最优时的比例，治疗部门的资源配置比例大于社会最优。由于预防外部性的存在，市场均衡中资源过多地向治疗部门倾斜，从而造成预防部门以及普通消费品部门资源配置不足，也导致了社会福利损失。

当以 GDP 最大化为目标时，政府会对预防部门、治疗部门和居民收税，对普通消费品部门进行补贴。主要原因在于：在医疗卫生系统内，预防产品能带来正外部效应，且预防产品和治疗产品二者之间具有较强的替代效应，预防产品产量增加会降低治疗产品的边际产量，治疗产品产量增加也会降低预防产品的边际产量，而普通消费品不受上述效应影响。相较于市场均衡，激励企业生产更多的普通消费品有利于提升 GDP，因此，政府会选择对预防产品和治疗产品征税以增加它们的生产成本，对普通消费品补贴以降低其生产成本，最终实现 GDP 最大化目标。从劳动资源配置的角度看，相较于市场均衡，GDP 最大化目标下配置于预防和治疗部门的劳动比例均下降；相较于社会福利最大化均衡情形，GDP 最大化目标也导致了预防部门劳动资源配置不足的问题。这意味着以 GDP 最大化为目标的政府政策设计造成了预防部门以及医疗卫生系统总体资源配置不足，现实中存在的“看病难”现象一定程度上就是由此导致的。从价格视角来看，GDP 最大化目标下预防产品和治疗产品的价格是最贵的，高于市场均衡和社会福利最大化目标两种情形对应的价格，这与现实中存在的“看病贵”现象一致。此外，相较于以社会福利最大化为目标时政府对居民进行转移支付，以 GDP 最大化为目标时政府对居民收取总量税，旨在降低治疗部门和消费品部门的税费负担，并提高这两部门的产值。从以社会福利最大化为目标到市场均衡再到以 GDP 最大化为目标，GDP 依次升高，而社会福利依次降低；以社会福利最大化为基准，市场均衡时社会福利损失了 0.49%，以 GDP 最大化为

目标时社会福利损失了1.38%。

考虑到模型中政府的税率以及转移支付是为了引入政府产业政策而设计的,主要是理论上的探讨,难以严格对应到现有的税收分类上,故从劳动资源分配视角出发,结合我国经济实践中的数据和案例,对主要结论进行印证和说明。改革开放之后的较长时期内,我国地方官员考核体系内GDP指标的权重高,且该指标易于量化,因此各地政府有较强的激励实施有利于提升GDP的产业政策,即对应到模型中政府以GDP最大化为目标的经济情境。考虑到模型中居民是同质的,即每个居民的工资收入是相同的,且市场是完全竞争的,因此劳动资源在三部门的分配也反映了GDP的分配情况(按照收入法计算GDP)。这与我国经济现实中医疗卫生系统总体资源配置不足以及预防部门资源配置不足相吻合。2019年我国卫生总费用占GDP比重为6.64%,远低于世界主要发达国家^①,这反映了我国医疗卫生系统总体资源配置不足的问题。如图1所示,2011—2021年期间,尽管我国各类卫生医疗机构人员数总量呈现明显的上升趋势,从2011年的861.6万人上升至2021年的1398.3万人,但是疾病预防控制中心人员数在2011—2019年期间呈现显著的下降趋势,从2011年19.5万人下降至2019年的18.8万人,在新冠疫情发生以后才呈现较快增长态势。这充分反映了我国在新冠疫情发生前的很多年内对预防部门资源配置不足的问题。

4 预防外部性、医疗技术与居民健康偏好的影响

与健康相关的微观数据的缺失使得模型中很多参数无法准确识别。同时,社会发展带来的疾病谱变化、城镇化带来的人口密度变化、预防治疗效率的提升以及居民收入水平的提高都会影响预防外部性造成的均衡配置扭曲程度。本部分从不同角度对模型进行比较静态分析,验证第3节模拟结论的稳健性,同时结合政府不同的最优化目标,探究预防外部性导致的社会福利损失的影响因素^②。

4.1 预防外部性变化对社会福利损失的影响

预防外部性由 θ 和 N 决定。随着外部性系数 θ 和人口数 N 的增大,预防外部性增大。由图3可知,随着预防外部性的增大,预防部门的资源配置比例缓慢减少,普通消费品部门的资源配置比例缓慢增加,而治疗部门则不受预防外部性变化的影响,总体而言,外部性对资源配置影响不大;而在社会最优中,预

① 2015年,美国该数据为16.8%,日本为10.9%,英国为9.9%(费太安,2021)。

② 本文对 κ 和 $\underline{\kappa}$ 设定不同取值以及 $a < b$ 的情形对本部分结果进行稳健性分析,结论都是稳健的。

防部门的资源配置比例随着外部性的增大快速提高,治疗部门的资源配置比例随着外部性的增大快速降低。

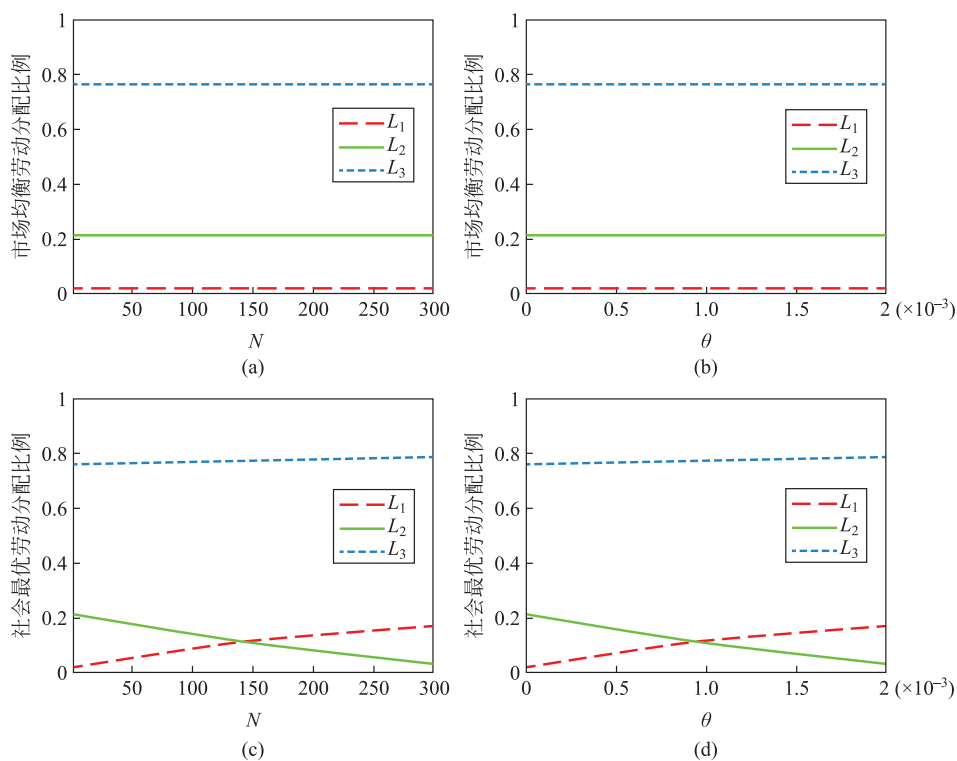


图3 外部性对两种均衡中三部门资源配置的影响

注:纵轴为三个部门的劳动资源配置(L_1 、 L_2 和 L_3)占总人口 N 的比例,即 l_1 、 l_2 和 l_3 。(a)和(c)展示了当其他参数为基准设定时,改变 N ,市场均衡和社会最优中各部门劳动分配(资源配置)比例的变化;同理,(b)和(d)是当其他参数为基准设定时,改变 θ ,各部门的劳动分配(资源配置)比例的变化。

外部性系数 θ 与疾病谱直接相关。一般而言,疾病谱的分布决定了公共卫生服务的外部性程度(杜创和朱恒鹏,2016),疾病的负外部性越强,则预防的正外部性越强。此外,随着城镇化推进,人口分布更加密集会使 N 增加,传染病传播变得更加容易,预防正外部性也随之上升。由于刻画外部性程度的系数 θ 无法识别,本文对系数 θ 取不同的值,对三种均衡重新进行模拟,探讨预防外部性程度变化对以GDP最大化为目标时社会福利损失的影响^①。

从表3中可以看到,随着外部性系数 θ 的增加,以GDP最大化为目标的政府会不断增加对预防部门的税率,直至均衡时配置至预防部门的劳动资源减少至0。表3中的结果一方面验证了前文结论的稳健性,同时也提供了新的发现:

①对 N 取不同的值对三种均衡重新进行模拟,结论与外部性系数 θ 相同。

随着预防外部性的减小,政府的政策设计逐渐接近最优政策;预防外部性越大,政府的政策设计相对于最优设计的偏离越多(直至均衡时预防部门劳动资源配置减少为 0,此后预防外部性增大,政府的政策设计不再改变),市场均衡和政府以 GDP 最大化为目标时的社会福利损失随着外部性系数的增加而增大。

表 3 外部性系数与三种均衡结果比较

参数值	均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	$-\Delta U/\%$
		τ_1	τ_2	τ_3	T	l_1	l_2	l_3			
$\theta=$ 0.0005	社会最优	0.000	0.069	0.069	0.192	0.078	0.156	0.766	187.732	447.553	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.214	0.763	187.467	450.000	-0.14
	GDP 最大化	0.105	0.086	-0.060	-0.125	0.006	0.108	0.886	186.033	458.320	-0.91
$\theta=$ 0.0010	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.343	0.119	0.109	0.772	188.586	443.080	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.213	0.765	187.662	450.000	-0.49
	GDP 最大化	0.110	0.086	-0.060	-0.125	0.002	0.113	0.885	185.988	458.297	-1.38
$\theta=$ 0.0015	社会最优	0.000	0.183	0.183	0.466	0.149	0.071	0.780	189.663	437.736	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.214	0.766	187.832	450.000	-0.97
	GDP 最大化	0.112	0.086	-0.060	-0.125	0.000	0.115	0.885	185.950	458.296	-1.96

在现实中,疾病谱的历史演变对预防外部性强度产生了影响。计划经济时期,威胁我国居民生命健康的最主要疾病为急慢性传染病、寄生虫病和地方病(杜创和朱恒鹏,2016)。改革开放以后,随着对传染性疾病的认识提高,我国加强了计划免疫工作,构建了预防接种证制度,儿童接种率大幅提升,有效预防了乙肝、脊髓灰质炎、麻疹等传染病,且随着我国人口老龄化程度不断加深,慢性、非传染性疾病成为主要疾病,因而社会整体的疾病外部性下降了(杜创和朱恒鹏,2016),这也意味着预防的正外部性有所下降。但是偶然暴发的新型传染病(如 2003 年 SARS 病毒和 2019 年新冠病毒)在短期内使疾病谱迅速发生变化。此时,预防外部性 θ 迅速增大,政府对公共卫生的直接调控是实现资源有效配置的关键。若政府仍然以 GDP 最大化为目标,社会福利损失会更加严重。另一方面,城镇化的推进使得人口密度 N 快速增加,这也会导致预防外部性的增大。

4.2 预防效率

如在基本模型中所阐述的,预防效率由两部分组成,第一部分为预防部门的生产技术 A_1 ,第二部分为单位预防产品的作用效率 a 。当预防外部性存在时,预防效率又会对均衡结果造成什么影响?下面通过数值模拟,对该问题进行分析。

图 4 表明,随着预防效率的提高,市场均衡和社会最优情境下都会出现预防部门资源配置增加而治疗部门资源配置减少的现象。分别对比(a)(c)和

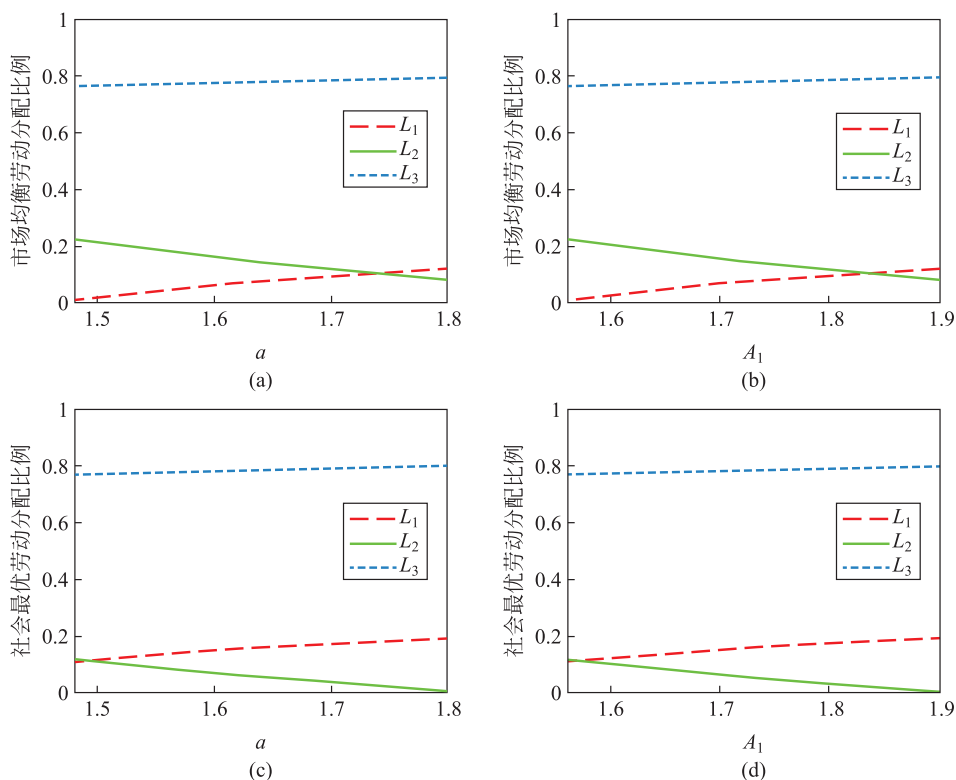


图4 预防效率对两种均衡中预防和治疗两部门资源配置的影响

注：纵轴为三个部门的劳动资源配置(L_1 、 L_2 和 L_3)占总人口 N 的比例,即 l_1 、 l_2 和 l_3 。(a)和(c)展示了当其他参数为基准设定时,改变 a ,市场均衡和社会最优中三个部门劳动分配(资源配置)比例的变化;同理,(b)和(d)是当其他参数为基准设定时,改变 A_1 ,三个部门的劳动分配(资源配置)比例的变化。

(b)(d),当两种均衡配置均为内点解时,改变 a ,社会最优中预防部门劳动分配比例 l_1 增加了0.081,而市场均衡中则增加了0.110;改变 A_1 ,社会最优中预防部门劳动分配比例 l_1 增加了0.085,市场均衡增加了0.116。相较于社会福利最大化均衡,市场均衡情境下预防部门的资源配置增加更多,即当预防产品的预防作用效率(a)或者预防产品的生产效率(A_1)提高时,市场机制下资源会更多地流向预防部门^①,在一定程度上缓解了因外部性造成的预防部门资源配置不足所造成的社会福利损失。

^① 在其他参数不变时,生产环节生产技术 A_1 或使用环节作用效率 a 的单独增加都会使得预防产品效率提高。随着预防产品效率提高,市场均衡和社会最优中预防部门的资源配置都会增加,但是市场均衡中资源流入预防部门的速度更快(当 a 或者 A_1 增加相同的值,市场均衡中 L_{1d} 的增加值比社会最优中 L_{1s} 的增加值更大)。

下面进一步探讨治疗效率变化对以 GDP 最大化为目标时社会福利损失的影响^①。表 4 结果显示,随着预防效率的提高,政府会提高对预防部门的税率,这导致社会福利损失随着预防效率的提高而进一步增大。在现实中,大数据、人工智能等技术的运用使得提前预测传染病暴发、及时从数据中监测和识别出传染病出现的信号成为可能。但是若政府目标没有随着技术进步而及时发生改变,继续以 GDP 最大化为目标,则会导致社会福利损失随着预防效率提高不断扩大,市场均衡中预防技术进步带来的福利损失缓解效应不复存在。

表 4 预防效率与三种均衡结果比较

参数值	均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	$-\Delta U/\%$
		τ_1	τ_2	τ_3	T	l_1	l_2	l_3			
$A_1 = 1.58$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.343	0.119	0.109	0.772	188.586	443.080	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.213	0.765	187.662	450.000	-0.49
	GDP 最大化	0.110	0.086	-0.060	-0.125	0.002	0.113	0.885	185.988	458.297	-1.38
$A_1 = 1.63$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.337	0.135	0.090	0.776	189.090	442.149	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.188	0.769	188.223	450.000	-0.46
	GDP 最大化	0.124	0.075	-0.073	-0.162	0.003	0.111	0.886	186.115	458.304	-1.57
$A_1 = 1.68$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.331	0.149	0.071	0.780	189.663	437.736	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.062	0.164	0.774	188.818	450.000	-0.45
	GDP 最大化	0.139	0.074	-0.072	-0.158	0.012	0.101	0.888	186.617	458.408	-1.61

4.3 治疗效率

与预防相似,治疗效率也由两部分组成,第一部分为治疗部门的生产技术 A_2 ,第二部分为单位治疗产品的作用效率 b 。以下通过数值模拟探讨治疗效率对两种均衡结果的影响。

由图 5 可知,当治疗效率提高时,分配到预防部门的资源比例降低,而治疗部门的资源比例提高。随着 b 和 A_2 的增加,市场均衡中 L_2 占总人口的比例分别增加了 0.141 和 0.140,社会福利最大化均衡下则分别增加了 0.133 和 0.132。相较于社会福利最大化均衡,市场均衡下资源会更多地流入治疗部门。当治疗更有效(b 越高),或者治疗产品、服务的生产更高效(A_2 更高)时,在市场机制下,资源会更多流向治疗部门^②,因而造成更大的社会福利损失。当前随着

① 对 a 取不同的值对三种均衡重新进行模拟,结论与 A_1 相同。

② 在其他参数不变时,生产环节生产技术 A_2 或消费环节作用效率 b 的单独增加都会使得治疗产品效率提高。随着治疗产品效率提高,市场均衡和社会最优中治疗部门的资源配置都会增加,但是市场均衡中资源流入治疗部门的速度更快(当 b 或者 A_2 增加相同的值,市场均衡中 L_{2d} 的增加值比社会最优中 L_{2s} 的增加值更大)。

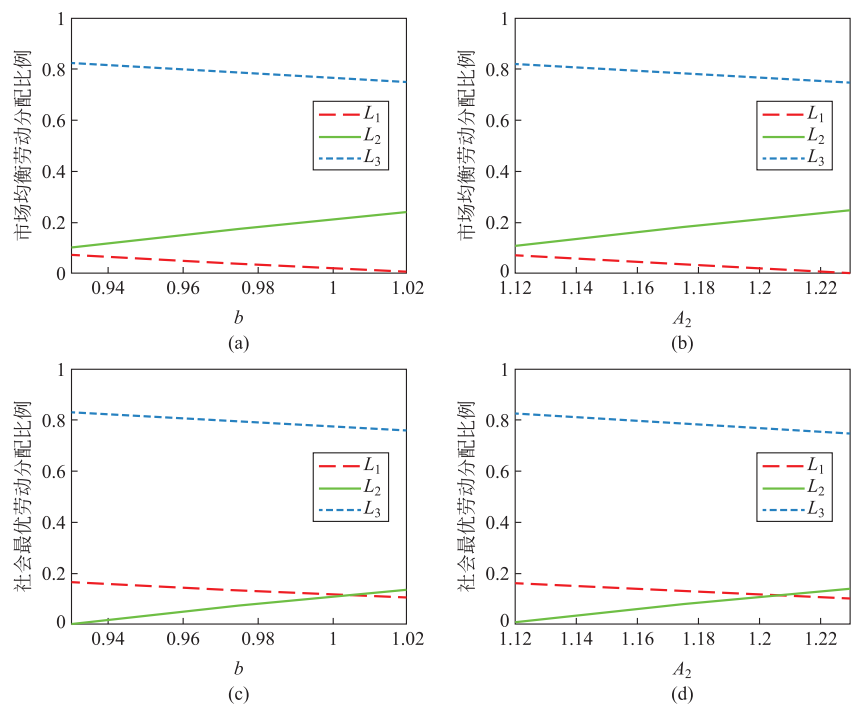


图 5 治疗效率对两种均衡中预防和治疗两部门资源配置的影响

注：纵轴为三个部门的劳动资源配置(L_1 、 L_2 和 L_3) 占总人口 N 的比例,即 l_1 、 l_2 和 l_3 。(a)和(c)展示了当其他参数为基准设定时,改变 b ,市场均衡和社会最优中三个部门劳动分配(资源配置)比例的变化;同理,(b)和(d)是当其他参数为基准设定时,改变 A_2 ,三个部门的劳动分配(资源配置)比例的变化

临床医学和创新药的快速发展,医疗技术水平不断提高,在市场引导下越来越多的资源进入到治疗环节,使得对预防部门的投入愈发不足,这会导致总体的社会福利降低。

类似地,对治疗效率变化对以 GDP 最大化为目标时社会福利损失的影响进行探讨^①。表 5 结果显示,随着治疗效率的提高,政府会降低对预防部门的税率,从而使社会福利损失随着治疗效率的提高有一定程度的缓解。

表 5 治疗效率与三种均衡结果比较

参数值	均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	$-\Delta U/\%$
		τ_1	τ_2	τ_3	T	l_1	l_2	l_3			
$A_2=1.18$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.339	0.130	0.086	0.784	188.375	442.440	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.189	0.777	187.464	450.000	-0.48
	GDP 最大化	0.115	0.074	-0.065	-0.145	0.000	0.110	0.890	185.569	457.443	-1.49

① 对 b 取不同的值对三种均衡重新进行模拟,结论与 A_2 相同。

续表

参数值	均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	$-\Delta U/\%$
		τ_1	τ_2	τ_3	T	l_1	l_2	l_3			
$A_2 = 1.20$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.343	0.119	0.109	0.772	188.586	443.080	0.00
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.213	0.765	187.662	450.000	-0.49
	GDP 最大化	0.110	0.086	-0.060	-0.125	0.002	0.113	0.885	185.988	458.297	-1.38
$A_2 = 1.22$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.347	0.108	0.132	0.760	188.841	443.717	0.00
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.238	0.753	187.904	450.000	-0.50
	GDP 最大化	0.085	0.074	-0.084	-0.190	0.000	0.119	0.881	186.330	459.168	-1.33

4.4 居民健康偏好提高对社会福利损失的影响

正如 Hall and Jones (2007)所指出的,健康是一种奢侈品 (superior good),人们对健康的相对需求 (相对于普通消费品) 会随着收入的增加而增大。换句话说,随着经济的增长,人们对健康的偏好程度越来越大, β 逐渐升高。下面,通过改变 β 来检验结果的稳健性,并同时探究人们对健康的偏好程度的变化对均衡结果的影响。

图 6 显示,在市场均衡和社会福利最大化情境下,随着居民健康偏好 β 的提高,治疗部门资源配置增加,消费品部门资源配置减少,即居民对于健康的重视会导致均衡时医疗部门资源配置的提高。进一步分析 β 变化对三种均衡的影响,从表 6 结果可以看到,居民健康偏好程度的提高使得市场均衡中治疗部门的资源配置比例增大,医疗卫生总投入增加,从而缓解了预防外部性造成的福利损失。而以 GDP 最大化为目标进行决策时,政府会增加对预防部门和治疗部门的税收以及对普通消费品部门的补贴,这也使得 GDP 最大化目标带来

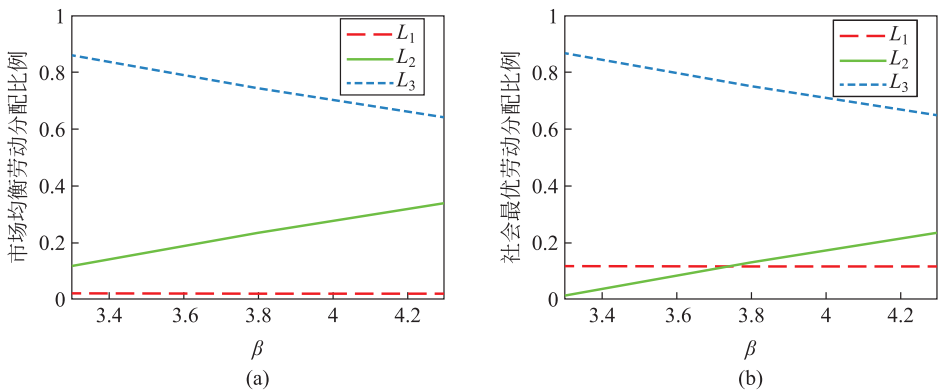


图 6 居民健康偏好对两种均衡中预防和治疗两部门资源配置的影响

注：纵轴为三个部门的劳动资源配置 (L_1 、 L_2 和 L_3) 占总人口 N 的比例,即 l_1 、 l_2 和 l_3 。(a)和(b)分别展示了当其他参数为基准设定时,改变 β ,市场均衡和社会最优中三个部门劳动分配 (资源配置) 比例的变化

的社会福利损失随着居民对健康偏好程度的增加而增大。

表 6 健康偏好系数与三种均衡结果比较

参数值	均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	-ΔU/%
		τ_1	τ_2	τ_3	T	l_1	l_2	l_3			
$\beta=3.5$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.343	0.119	0.063	0.818	185.957	443.080	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.167	0.811	185.016	450.000	-0.51
	GDP 最大化	0.089	0.067	-0.050	-0.115	0.004	0.090	0.906	183.835	455.320	-1.14
$\beta=4.0$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.343	0.119	0.174	0.707	193.004	443.080	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.278	0.700	192.107	450.000	-0.46
	GDP 最大化	0.144	0.118	-0.068	-0.113	0.000	0.144	0.856	189.600	463.704	-1.76
$\beta=4.5$	社会最优	0.000	0.130	0.130	0.343	0.119	0.273	0.609	201.286	443.080	0
	市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.377	0.601	200.437	450.000	-0.42
	GDP 最大化	0.173	0.148	-0.100	-0.125	0.000	0.189	0.811	185.950	458.296	-2.41

过去十年,我国居民对健康的重视程度显著提升。《2021 年中国健康保险行业全景图谱》显示,2020 年,我国健康险保费收入达 8173 亿元,近 10 年年均增长率达到 31.2%;2012 年以来,我国健康保险赔付支出保持年均 30%的增长率,当前,健康险已经成为我国保险赔付支出中增长最快的险种之一。尽管近些年我国健康保险密度呈现快速上涨趋势(如图 7 所示),到 2020 年健康保险密度达到 581.6 元/(人·年),但是相较于 2018 年日本、德国等发达国家保险密度处于 3000~4000 元/(人·年)区间,我国公民对健康的自主意识和偏好还有较大的上升空间。在这一背景下,若政府不及时转变政策目标,会使得均衡时社会福利损失进一步加大。

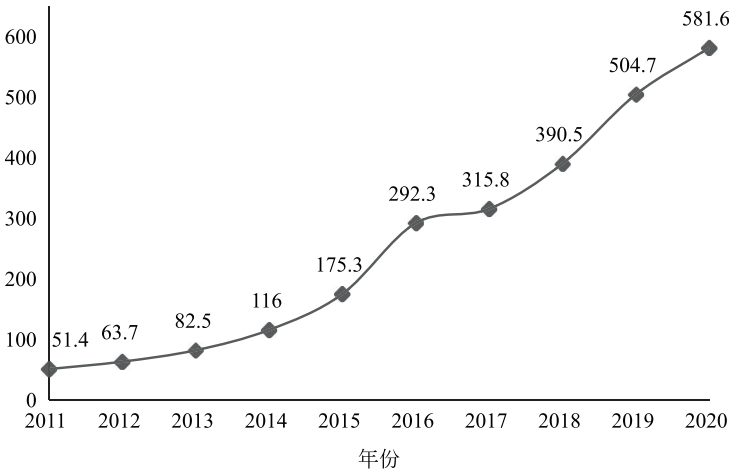


图 7 2011—2020 年中国健康保险密度(单位:元/(人·年))

数据来源:《2021 年中国健康保险行业全景图谱》

5 结论及政策建议

我国医疗卫生领域长期存在部门之间资源配置不合理的现象,“重医轻防”问题十分严重。伴随经济发展出现的疾病谱变化、城镇化、医疗卫生效率提高、居民健康偏好提高等现象,以及突发公共卫生事件对公共卫生体制建设提出的新要求,研究如何将资源在预防部门和治疗部门之间优化配置,建立完善“医防协同”机制,是保障人民生命健康、实现高质量发展的重要课题。本文通过构建一个包含预防与治疗间相互作用机制以及预防外部性的一般均衡模型,从效率视角揭示了预防外部性、预防效率、治疗效率和居民健康水平对预防部门和治疗部门最优资源配置的影响机制,并在此理论框架基础上,分析和比较了政府在不同政策目标下的最优政策设计及相应的资源配置效率。具体结论如下:

一是预防外部性的存在使得市场均衡中预防部门资源配置不足,治疗部门资源配置过度,若提高预防投入至社会福利最大化所需的水平,则能有效降低医疗卫生总投入。当预防投入占比低于社会最优水平时,随着预防投入的增加,较低的医疗卫生领域总投入即可达到相同的健康水平,使得更多资源能够用于医疗卫生外的生产性活动,从而提高社会总福利。这为预防投入能够降低医疗卫生总费用的观点提供了理论支撑,从经济学理论上论证了预防投入的重要性。

二是传统的官员晋升考核机制进一步造成了医疗卫生体系总体资源配置不足,加重了医疗体系内部医防部门结构失衡。作为医疗卫生财政支出的主要承担者,由于晋升激励和税收收入等因素,地方政府往往更重视地方GDP的提高,导致在医疗卫生政策具体实施中容易形成各种扭曲。对比市场均衡、政府以社会福利最大化为目标和政府以GDP最大化为目标三种竞争性均衡可以发现,政府以GDP最大化为目标的均衡中,在预防和治疗两部门中的总体资源配置低于另外两种情形,且在预防部门的资源配置比例最低,在普通消费品部门的资源配置比例最高。这与现实中长期存在的医疗卫生系统总体资源配置不足和“重医轻防”的现象相吻合。

三是市场均衡的福利损失随着预防外部性和治疗效率的增加而增大,随着预防效率和居民健康偏好水平的增大而减小。这意味着,在无重大公共卫生冲击时,社会经济发展带来的预防外部性降低,使得市场均衡的福利损失逐渐减小,政府对公共卫生的直接投入的重要性降低;当有突发重大公共卫生冲击时,预防外部性快速增大,此时需要政府对公共卫生部门资源配置进行调控以减少社会福利损失。同时,近年来治疗技术不断进步也使得政府调控的重要性进一步提高。而增加预防部门的人才科技投入、提高预防部门的效率,以及提高居

民对于健康的重视水平,有助于缓解政府调控预防外部性的压力。

四是政府以 GDP 最大化为目标时带来的社会福利损失随着预防外部性、预防效率和居民健康水平的增加而增大,随着治疗效率的增大而减小。社会进步和经济发展提高了人民收入和生活水平,影响居民身体健康的主要疾病相应变化,人们对健康的重视程度也不断提高。在新环境下,传统的官员晋升考核机制会使得社会福利损失更加严重。

本文研究结论的政策启示主要有以下几点:

第一,进一步深化公共卫生领域各级政府事权和支出责任划分改革,优化完善地方政府官员考核机制,激励地方政府将人民幸福感作为施政新目标。由于公共卫生服务的全局性公共产品性质,可以考虑提高中央政府在公共卫生和预防性支出方面的投入比例。在具体政策实施时,公共预防性支出提高后,可用于加大传染病检测力度(比如政府出资扩大筛查流行病的范围)和疫苗接种广度,加大公共卫生领域的科技投入,充分利用先进的大数据预测和人工智能模式识别技术来尽早发现并阻止传染病的暴发;并且对已确诊的传染病人进行治疗补贴,以阻断进一步传染,最终减少传染病的社会总体发病率。就本文研究来看,当地方政府官员过分追求 GDP 最大化的目标时,会扭曲医疗卫生领域的公共投入。随着经济社会发展,人们对健康的偏好逐渐提高,以 GDP 最大化为目标的政策设计所产生的社会福利损失也会越来越大。因此,不断优化地方政府官员的激励机制,淡化对地方的 GDP 考核,将当地医疗卫生水平、人民健康水平作为地方官员晋升的重点考核因素,并将人民幸福感作为施政与考核目标,将推动这一问题的解决。

第二,平战结合,统筹建立公共卫生常态化管理和应急管理机制,适应人口老龄化和公共卫生风险防控常态化对公共卫生机制的新要求。2020 年中国 65 岁以上老年人口占比升至 13.5%,预计 2050 年将升至 26%^①。平均寿命延长和老龄化比重的提高使得慢性疾病成为威胁群众生命安全的主要疾病;而传染病在短时间内对人民生命健康和国家经济发展所造成的极大冲击使得对其源头的防控显得尤为重要。坚持预防为主,既要重视对传染病的监控预防,也要加强对心脑血管疾病、癌症、慢性呼吸系统疾病、糖尿病等人口老龄化形势下的主要疾病的防控防治。为此,应平战结合,健全公共卫生应急处置和物资保障体系,建立稳定的公共卫生事业投入机制。

第三,重视通过技术创新提高预防产品的生产技术和利用效率,不断增强预防产品的供给能力,从质和量两方面提升我国疾病预防水平。疾病预防技术创新不仅可以提高预防效率,也能够在长期内降低预防成本。应该加大疾病预

^① 根据联合国世界人口展望(2019)中方案数据测算。

防方面的科研投入,健全疾病预防人才培养体系,激励相关专业人才投身公共卫生建设。与此同时,应该提升公共卫生部门运用大数据、人工智能等前沿数字技术的能力,全面提升预防产品的利用效率,更好地弥补市场失灵、增进社会福利。

第四,加大生态环境保护力度,从源头上降低传染病暴发和传播概率,并将生态环境保护作为公共卫生评估体系的重要指标。随着工业化、城镇化的推进,人口过密聚集和生态环境破坏为传染病暴发和传播提供了“土壤”。“绿水青山就是金山银山”,应该坚持绿色发展理念,加大生态环境保护的资金投入力度,把生态环境保护作为预防性公共卫生工作的重要组成部分,完善包含环境指标在内的预防性公共卫生体系建设,着力“铲除”传染病发生的环境“土壤”,推动实现人和自然和谐相处。

附录

命题 1 证明:

命题 1: 为了实现社会最优,政府会对预防部门实行较治疗部门和普通消费品部门更低的税率,且社会最优时的 GDP 相较于市场均衡更低。

证明: 由于 $\tau_2^* = \tau_3^* \leq 1$, 因而 $(\tau_2^* - 1)\theta(N-1) = (\tau_3^* - 1)\theta(N-1) \leq 0$, 结合 $\tau_1^* = \tau_2^* + (\tau_2^* - 1)\theta(N-1) = \tau_3^* + (\tau_3^* - 1)\theta(N-1)$ 可知, $\tau_1^* \leq \tau_2^* = \tau_3^*$ 。

根据正文中式(17)和(21)可知,在市场均衡时, GDP 总量为 A_3N ; 在社会最优中, GDP 总量为 $A_3N \left(1 - \frac{1}{aA_1(1+\theta(N-1))^2} \theta(N-1) \ln \left(\frac{(\bar{\kappa}-\underline{\kappa})(aA_1(1+\theta(N-1))-bA_2)}{(1-\bar{\kappa})bA_2} \right) \right)$, 由于 $(aA_1(1+\theta(N-1))-bA_2)(\bar{\kappa}-\underline{\kappa}) > bA_2(1-\bar{\kappa})$, 可知 $\frac{1}{aA_1(1+\theta(N-1))^2} \theta(N-1) \cdot \ln \left(\frac{(\bar{\kappa}-\underline{\kappa})(aA_1(1+\theta(N-1))-bA_2)}{(1-\bar{\kappa})bA_2} \right) > 0$, 故得社会最优中 GDP 总量小于市场均衡中的 GDP 总量。

命题 1 证毕。

命题 2 证明:

命题 2: 为了实现社会最优时的健康水平 H_s^* , 当预防部门资源配置不足时 ($L_1 < L_{1s}^*$), 增加预防部门投入可以降低医疗卫生总投入 (L_H^*); 当预防部门资源配置过度后 ($L_1 > L_{1s}^*$), 继续增加预防部门投入则会增加医疗卫生总投入。

证明: 健康生产函数为 $H_i = 1 - (1-\bar{\kappa}) \exp(-bh_{2,i}) - (\bar{\kappa}-\underline{\kappa}) \exp(-a(h_{1,i} + \theta H_1^-) -$

$bh_{2,i})$, 结合市场出清条件 $L_1+L_2+L_3=N$, $\sum_{i=1}^N h_{1,i}=A_1L_1$, $\sum_{i=1}^N h_{2,i}=A_2L_2$, $\sum_{i=1}^N c_i=A_3L_3$, 定义医疗卫生总投入为 $L_H=L_1+L_2$, 则可以求得,

$$\frac{dL_H}{dL_1} = -\frac{\frac{\partial H}{\partial L_1}}{\frac{\partial H}{\partial L_H}} = 1 + \frac{(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})(aA_1(1 + \theta(N - 1) - bA_2))}{A_2b(e^{\frac{aA_1(1 + \theta(N - 1) - bA_2)L_1}{N}}(-1 + \bar{\kappa}) - \bar{\kappa} + \underline{\kappa})}$$
$$\frac{d^2L_H}{dL_1^2} = \frac{a^2A_1^2e^{\frac{aA_1L_1(1 + \theta(N - 1))}{N}}(1 - \bar{\kappa})(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})(1 + \theta(N - 1))^2}{A_2b(e^{\frac{aA_1L_1(1 + \theta(N - 1))}{N}}(-1 + \bar{\kappa}) - \bar{\kappa} + \underline{\kappa})^2N} > 0$$

由 $\frac{dL_H}{dL_1}=0$, 可以求得此时 L_1^*

$$L_1^* = \frac{N}{aA_1(1 + \theta(N - 1))} \ln \frac{(aA_1(1 + \theta(N - 1)) - bA_2)(\bar{\kappa} - \underline{\kappa})}{bA_2(1 - \bar{\kappa})}$$

当 $L_1>L_1^*$, $\frac{dL_H}{dL_1}<0$; 当 $L_1<L_1^*$, $\frac{dL_H}{dL_1}>0$, 因此 L_H 在 L_1^* 处取得最小值。 L_1^* 与社会最优配置中 L_{1s}^* 相等。命题 2 证毕。

稳健性检验:

本文对 A_1 和 A_2 , $\bar{\kappa}$ 和 $\underline{\kappa}$ 取不同的值, 以及设定 $a<b$, 对正文中结论的稳健性进行了检验。经过检验, 正文中的结论是稳健的。

$A_1=1.753, A_2=1.42, A_3=3, a=1.5, b=1,$ $\bar{\kappa}=0.71, \underline{\kappa}=0.35, \theta=0.001, N=150, \beta=4.5$										
均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	$-\Delta U/\%$
	τ_1	τ_2	τ_3	T	l_1	l_2	l_3			
社会最优	0.000	0.130	0.130	0.346	0.111	0.108	0.781	233.083	443.503	0
市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.208	0.774	232.423	450.000	-0.28
GDP 最大化	0.131	0.113	-0.050	-0.089	0.004	0.106	0.890	231.174	459.110	-0.82
$A_1=2.253, A_2=1, A_3=3, a=1.5, b=1.7,$ $\bar{\kappa}=0.569, \underline{\kappa}=0.1, \theta=0.001, N=150, \beta=2.7$										
均衡	政策设计				资源配置			U	GDP	$-\Delta U/\%$
	τ_1	τ_2	τ_3	T	l_1	l_2	l_3			
社会最优	0.000	0.130	0.130	0.356	0.086	0.094	0.820	183.358	444.972	0
市场均衡	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.166	0.815	182.692	450.000	-0.36
GDP 最大化	0.112	0.084	-0.082	-0.197	0.002	0.088	0.910	181.171	457.360	-1.19

参考文献

- 蔡昉, 张丹丹, 刘雅玄. 2021. 新冠肺炎疫情对中国劳动力市场的影响——基于个体追踪调查的全面分析[J]. 经济研究, 56(2): 4-21.
- Cai F, Zhang D D, Liu Y X. 2021. The impact of COVID-19 on the Chinese labor market—A comprehensive analysis based on the individual tracking survey [J]. *Economic Research Journal*, 56(2): 4-21. (in Chinese)
- 邓峰, 吕菊红, 高建民. 2019. 中国疾病预防控制体系发展与改革情况综述[J]. 中国公共卫生管理, 35(4): 436-440.
- Deng F, Lü J H, Gao J M. 2019. Summary of the development and reform of China's disease prevention and control system[J]. *Chinese Journal of Public Health Management*, 35(4): 436-440. (in Chinese)
- 杜创, 朱恒鹏. 2016. 中国城市医疗卫生体制的演变逻辑[J]. 中国社会科学, (8): 66-89, 205-206.
- Du C, Zhu H P. 2016. The evolutionary logic of urban health care systems in China [J]. *Social Sciences in China*, (8): 66-89, 205-206. (in Chinese)
- 费太安. 2021. 健康中国 百年求索——党领导下的我国医疗卫生事业发展历程及经验[J]. 管理世界, 37(11): 26-40, 3.
- Fei T A. 2021. Building a healthy China: The development process and experience of China's medical and health services under the leadership of the CPC[J]. *Journal of Management World*, 37(11): 26-40, 3. (in Chinese)
- 傅勇, 张晏. 2007. 中国式分权与财政支出结构偏向: 为增长而竞争的代价[J]. 管理世界, (3): 4-12, 22.
- Fu Y, Zhang Y. 2007. The China-style of decentralization and fiscal expenditure composition: The cost of competition for growth[J]. *Journal of Management World*, (3): 4-12, 22. (in Chinese)
- 姜长云, 姜惠宸. 2020. 新冠肺炎疫情防控对国家应急管理体系和能力的检视[J]. 管理世界, 36(8): 8-18, 31.
- Jiang C Y, Jiang H C. 2020. Inspection of national emergency management system and capability by the prevention against COVID-19 [J]. *Journal of Management World*, 36(8): 8-18, 31. (in Chinese)
- 孙玉栋, 王强. 2020. 财政应对突发公共卫生事件的制度逻辑及其机制完善[J]. 改革, (4): 28-36.
- Sun Y D, Wang Q. 2020. The basic system logic and mechanism improvement of financial response to public health emergencies [J]. *Reform*, (4): 28-36. (in Chinese)

王弟海, 龚六堂, 李宏毅. 2008. 健康人力资本、健康投资和经济增长——以中国跨省数据为例[J]. 管理世界, (3): 27-39.

Wang D H, Gong L T, Li H Y. 2008. Healthy human capital, health investment and economic growth—Taking China's cross-provincial data as an example [J]. *Journal of Management World*, (3): 27-39. (in Chinese)

王燕武, 李文溥, 张自然. 2019. 对服务业劳动生产率下降的再解释——TFP 还是劳动力异质性[J]. 经济学动态, (4): 18-32.

Wang Y W, Li W P, Zhang Z R. 2019. The reinterpretation of labor productivity decline in service industry—TFP or labor heterogeneity[J]. *Economic Perspectives*, (4): 18-32. (in Chinese)

杨建芳, 龚六堂, 张庆华. 2006. 人力资本形成及其对经济增长的影响——一个包含教育和健康投入的内生增长模型及其检验[J]. 管理世界, (5): 10-18, 34.

Yang J F, Gong L T, Zhang Q H. 2006. Human capital formation and its effects on economic growth[J]. *Journal of Management World*, (5): 10-18, 34. (in Chinese)

张军, 樊海潮, 许志伟, 等. 2020. GDP 增速的结构性下调: 官员考核机制的视角[J]. 经济研究, 55(5): 31-48.

Zhang J, Fan H C, Xu Z W, et al. 2020. Structural decline in the GDP growth rate: The impact of the official assessment mechanism [J]. *Economic Research Journal*, 55(5): 31-48. (in Chinese)

张晓晶, 刘磊. 2020. 宏观分析新范式下的金融风险与经济增长——兼论新型冠状病毒肺炎疫情冲击与在险增长[J]. 经济研究, 55(6): 4-21.

Zhang X J, Liu L. 2020. Financial risk and economic growth under the new paradigm of macro-analysis on the impact of the Covid-19 pandemic and growth at risk[J]. *Economic Research Journal*, 55(6): 4-21. (in Chinese)

张颖熙, 夏杰长. 2020. 健康预期寿命提高如何促进经济增长? ——基于跨国宏观数据的实证研究[J]. 管理世界, 36(10): 41-53, 214-215.

Zhang Y X, Xia J C. 2020. How does health life expectancy improve economic growth?: An empirical study on transnational macro data [J]. *Journal of Management World*, 36(10): 41-53, 214-215. (in Chinese)

周黎安. 2007. 中国地方官员的晋升锦标赛模式研究[J]. 经济研究, 42(7): 36-50.

Zhou L A. 2007. Governing China's local officials: An analysis of promotion tournament model[J]. *Economic Research Journal*, 42(7): 36-50. (in Chinese)

Agénor P R. 2008. Health and infrastructure in a model of endogenous growth [J]. *Journal of Macroeconomics*, 30(4): 1407-1422.

Gersovitz M, Hammer J S. 2004. The economical control of infectious diseases[J]. *The*

- Economic Journal*, 114(492): 1-27.
- Grossman M. 1972. On the concept of health capital and the demand for health[J]. *Journal of Political Economy*, 80(2): 223-255.
- Hall R E, Jones C I. 2007. The value of life and the rise in health spending[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(1): 39-72.
- Heffley D R. 1982. Allocating health expenditures to treatment and prevention[J]. *Journal of Health Economics*, 1(3): 265-290.
- Jones C I. 2016. Life and growth[J]. *Journal of Political Economy*, 124(2): 539-578.
- Li H B, Zhou L A. 2005. Political turnover and economic performance: The incentive role of personnel control in China[J]. *Journal of Public Economics*, 89(9/10): 1743-1762.
- Qian Y Y, Roland G. 1998. Federalism and the soft budget constraint[J]. *The American Economic Review*, 88(5): 1143-1162.
- Rowthorn R, Toxvaerd F. 2012. The optimal control of infectious diseases via prevention and treatment[R]. CEPR Discussion Paper No. DP8925.
- Wang F, Wang J D, Huang Y X. 2016. Health expenditures spent for prevention, economic performance, and social welfare[J]. *Health Economics Review*, 6: 45.
- Wang F. 2018. The roles of preventive and curative health care in economic development [J]. *PLoS One*, 13(11): e0206808.
- Xiong W. 2018. The Mandarin model of growth[R]. NBER Working Paper, 25296. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Xu C G. 2011. The fundamental institutions of China's reforms and development[J]. *Journal of Economic Literature*, 49(4): 1076-1151.

Economic Analysis of the Public Health Reform

—The Mechanism and Policy Design for

the Optimal Resource Allocation between Prevention and Treatment

Danxia Xie¹ Weiye Zhao² Peilin Liu³ Buyuan Yang⁴

(1. Institute of Economics, School of Social Sciences, Tsinghua University;

2. School of Finance, Zhongnan University of Economics and Law;

3. The Academic Center for Chinese Economic Practice and Thinking, Tsinghua University;

4. School of International Trade and Economics, Central University of Finance and Economics)

Abstract With an aging population, regular epidemic prevention and control, and increased health awareness among residents, the reform of the public health system has been put on an influential agenda. To analyze the economic mechanism that leads to the

insufficient resource allocation to the overall health system and the unbalanced resource allocation between prevention and treatment, we build a general equilibrium model which includes a prevention sector, a treatment sector, and a general consumer goods sector. We find that in the market equilibrium, the prevention externality will lead to an under-allocation in the prevention sector and an over-allocation in the treatment sector; the social welfare loss increases with prevention externality and treatment efficiency and decreases with prevention efficiency and residents' health awareness. When local governments aim at maximizing GDP, the resource allocation distortion within the overall health system is more serious, and the over-expansion of the general consumer goods sector exacerbates the deficiency of resources in the overall health system; the social welfare loss is increasing in prevention externalities, prevention efficiency, and people's preference for health. Hence, adjusting the incentives of local officials is also an essential issue in reforming the public health system.

JEL Classification I18, I12, H23