

· 专题一：双清论坛“行为科学与经济政策设计” ·

## 不可分资源市场中的经济干预政策： 基于替代性条件的理论分析<sup>\*</sup>

孙宁<sup>1, 2†</sup> 张偕霖<sup>3†</sup> 俞宁<sup>2\* \* \*</sup>

1. 南方科技大学 商学院, 深圳 518055
2. 南京审计大学 社会与经济研究院, 南京 211815
3. 上海财经大学 经济学院, 上海 200433

**[摘要]** 在不可分资源市场中, 工作单位在雇佣职工或购买物品时通常面临经济干预政策。考虑到替代性条件对于不可分资源市场中竞争性均衡存在性的关键作用, 本文讨论了约束和财政转移政策两类代表性的干预政策对替代性条件的影响。当替代性条件在干预政策前成立, 对于哪些约束和财政转移政策可以保护替代性条件, 本文给出了一系列的刻画结论。当替代性条件在干预政策前可能不成立, 本文给出的结论表明了如何通过适当的干预政策重建替代性条件。这些结论说明了干预政策将会如何影响不可分资源市场, 并为政府制定干预政策提供了参考。

**[关键词]** 不可分资源市场; 干预政策; 约束; 财政转移政策; 替代性条件

在不可分资源市场中, 资源只能以整体的形式进行交易, 例如全职职工的人力资源, 以及按套销售的商品住宅。干预政策在不可分资源市场中随处可见。约束(Constraints)和财政转移政策(Transfer Policies)是其中具有代表性的两类政策形式。以约束为形式的干预政策带有强制性, 对应法律手段、行政手段的干预。人力资源市场中, 接受政府优惠待遇的工作单位通常承诺雇佣至少一定数量的职工<sup>[1]</sup>, 这是下限约束; 户籍制度规定了工作单位将职工的户籍从外地迁移到本地的限额<sup>[2]</sup>, 这是对雇佣



孙宁 南方科技大学商学院讲席教授、南京审计大学社会与经济研究院院长、教育部“长江学者奖励计划”特聘教授、国家“万人计划”哲学社会科学领军人才。兼任中国运筹学会博弈论分会理事长。研究领域包括市场机制设计、微观经济理论、拍卖机制设计等。获孙冶方经济科学奖、中央宣传部文化名家暨“四个一批”人才、新世纪百千万人才工程国家级人选、上海市领军人才(地方队)、江苏省哲学社会科学优秀成果奖一等奖等奖项。



奖等荣誉。

俞宁 南京审计大学社会与经济研究院执行院长、国家杰出青年科学基金获得者、教育部“长江学者奖励计划”青年学者、江苏特聘教授。研究领域包括市场机制设计、微观经济学、发展经济学。获孙冶方经济科学奖、张培刚发展经济学青年学者奖、中国信息经济学乌家培资助计划、江苏省哲学社会科学优秀成果奖一等奖等荣誉。



张偕霖 上海财经大学经济学院博士研究生。主要研究方向为市场机制设计、拍卖理论。

非本地户籍职工的特定类型上限约束。不可分物品市场中, 房地产限购等政策也是强制性的约束。补贴(Subsidy)和税收(Taxation)形式的财政转移政策是财政性、非强制性的, 对应经济手段的干预。人

收稿日期: 2023-08-11; 修回日期: 2023-10-30

† 共同第一作者。

\* 本文根据第338期“双清论坛”讨论的内容整理。

\*\* 通信作者, Email: nyu@nau.edu.cn

本文受到国家自然科学基金项目(72033004, 72073072, 72325009)、2020中国信息经济学乌家培资助计划(E20103521)的资助。

力资源市场中，补贴被用于激励雇主履行一些特定的义务，例如雇佣一个较大比例的弱势群体、本地职工或科研工作者<sup>[3-5]</sup>；所得税通常基于一个职工或家庭的年收入征收。不可分物品市场方面，在无线电频谱拍卖中，弱势拍卖者常享受投标优惠以及有利的融资条款<sup>[6]</sup>；住房政策通常对有多处房产的行为予以经济上的惩罚<sup>[7]</sup>；一个经营多块土地的农民，如果总面积超过阈值，就可以获得单位面积补贴（种粮大户补贴）<sup>[8]</sup>。

基于经典的 Kelso-Crawford 工作匹配模型<sup>[9]</sup>，可以分析约束和财政转移政策这两类干预政策如何在不可分资源市场中产生影响。在模型中，每个工作单位有一个收益函数 (Revenue Function)，该函数将每个职工的集合对应为一个实数。每个工作单位追求其最大利润——收益和总工资之差。给定工作单位的收益函数和面对的工资向量，一个固有需求对应 (Innate Demand Correspondence) 给出实现利润最大化的所有职工集合。替代性条件 (Substitutes Condition) 是对工作单位的收益函数和需求对应的一种限制，其要求一个本来被工作单位需求的职工集合，在集合外其他职工的工资上涨之后，这个集合的职工仍然是被需求的。该条件能带来市场均衡的存在性、稳定性、拍卖类分配机制帕累托有效等一系列良好性质<sup>[9-12]</sup>，并在一定意义上是必要的<sup>[10-13]</sup>。

以约束和财政转移政策为代表的干预政策改变工作单位的需求对应，因此可能影响替代性条件的成立。假如在一个不可分资源市场中，工作单位的固有需求对应在于干预政策前满足替代性条件，随意设计的干预政策可能破坏替代性条件，由此带来的互补性很可能引发敲竹杠 (Holdup Problem)、敞口 (Exposure Problem) 等问题<sup>[12, 14, 15]</sup>。因此，很自然就有了以下问题：在这个市场中，什么样的约束和财政转移政策可以保护替代性条件？即一个良好的约束和财政转移政策应当做到：固有需求对应满足替代性条件，则施加干预政策之后的干预需求对应也满足替代性条件。此外，政府可能对工作单位的固有需求对应有不同的了解，那么更深程度的了解是否意味着更多确定可以保护替代性条件的约束和财政转移政策可供使用？最后，假如在一个不可分资源市场中，工作单位的固有需求对应在于干预政策前可能不满足替代性条件，政府是否能通过精心设计的干预政策为其重建替代性条件？通过研究这些问题，我们可以为琳琅满目的干预政策提供统

一的分析研究框架，厘清不同干预政策对市场均衡稳定性、分配机制有效性等方面的影响，有助于科学决策，筛选更好的政策，设计更优的要素分配机制。

## 1 约束下的工作匹配

当政府仅知道工作单位的固有需求对应符合替代性条件，而不了解其收益函数的具体形式，政府随意地施加约束就可能破坏替代性条件，从而导致竞争性均衡不复存在。为了确保竞争性均衡存在，政府应当尽可能使用保护替代性条件的约束进行干预。问题在于确定能为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件的约束的范围。在回答这个问题之前，还有一个需要解决的问题。现实中存在种类繁多的约束，例如之前所提到的下限约束和特定类型上限约束，有必要使用一个统一且行之有效的方法对它们进行分析。事实上，可行集族 (Feasibility Collection) 可以对几乎所有可能的约束进行数学建模<sup>[16]</sup>。一个可行集族是职工集合的幂集的非空子集。给定一个可行集族形式的约束，工作单位在最大化利润时只能选择可行集族内的职工集合。现在上述问题又可以表述成：什么样的可行集族可以为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件。

答案是简单而又一锤定音的：一个政府施加的可行集族为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件的充分必要条件是：它是由一个广义区间约束 (Generalized Interval Constraint) 定义的。所谓区间约束，是指工作单位雇佣的职工总数要处于一个下限和上限之间。而所谓广义区间约束，是指除了满足区间约束，还强制该工作单位雇佣一个（可能是空集）固定集合的职工，以及禁止雇佣另一个（可能是空集）固定集合的职工。广义区间约束本质上是由区间约束，强制雇佣约束，以及禁止雇佣约束这三种约束结合而成。从充分性上，该结论告诉我们广义区间约束可以为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件。从必要性上，该结论表明了广义区间约束之外的所有约束，都可能破坏替代性条件，进而破坏市场稳定性、分配机制有效性等。这排除了许多直觉上合理或常见的干预政策，例如对工作单位雇佣弱势群体职工的数量施加一个下限约束或强势群体职工的数量施加一个上限约束。

在某些情况下，政府对于工作单位可能的收益

函数有更多的了解。例如工作单位由一些下属部门组成,部门间考虑不同职工且收益独立。此外,各部门的独立收益函数都满足替代性条件,且工作单位的收益为各部门收益之和。这样的工作单位的收益函数被称为是群组可分的(Group Separable),该类函数都可以表示为多个为独立职工群组定义的收益函数的总和且满足替代性条件。群组可分收益函数在许多场景中是大致合理的。例如,一家医院的收益可能是由不同的科室产生,每个医生仅属于至多一个科室且每个科室的收益函数满足替代性条件。了解到工作单位的收益函数是群组可分的,政府是否能使用广义区间约束以外的约束来进行干预,同时还能确保不会破坏替代性条件?

答案是肯定的:一个政府施加的可行集族为所有群组可分收益函数保护替代性条件的充分必要条件是,它是由一个广义多面体约束(Generalized Polyhedral Constraint)定义的。广义多面体约束比广义区间约束涵盖的范围严格更大。例如当存在至少两个职工群组时,它允许政府对单个群组施加区间约束,这在之前的结论中是不被允许的。广义多面体约束本质上是由一系列群组并集上的广义区间约束构成,但随意在群组及其并集上施加广义区间约束并不能保证其满足广义多面体约束。下面介绍一种特殊的广义多面体约束,其以一种易于理解和操作的方式在群组及其并集上施加广义区间约束。一个由非空职工集合构成的集族是一个覆盖(Cover),当其中任意一个集合是一个群组或多个群组的并集。一个覆盖是一个层级覆盖(Hierarchical Cover),当其中任意两个集合的交集不同时是这两个集合的真子集。给定一个层级覆盖,在其中的任意集合上施加广义区间约束满足广义多面体约束,因此可以为所有群组可分收益函数保护替代性条件。

## 2 补贴、税收与工作匹配

与约束形式的干预政策类似,现实中政府会使用形形色色的财政转移政策对市场进行干预,如何以统一且行之有效的方式对这些政策进行数学建模是首先需要解决的问题。转移函数(Transfer Function)可以表示许多补贴和税收形式的财政转移政策<sup>[17]</sup>:一个转移函数是一个定义域为职工集合的幂集,值域为实数集的函数,它将任意职工集合对应到一个实数——具体的补贴或税收数额。这样的转移函数,其从数学上和收益函数没有差别,因此对

收益函数的分类方法对于转移函数也适用,例如上面所提到的群组可分收益函数,我们也可以用群组可分转移函数来表示有相同性质的转移函数。当一个转移函数将一个职工集合对应到一个正实数,意味着政府对工作单位雇佣该集合的职工进行补贴;而当一个转移函数将一个职工集合对应到一个负实数,意味着政府对工作单位雇佣该集合的职工进行征税。当存在财政转移政策时,工作单位的利润是收益减去总工资,再加上财政转移。由此,财政转移政策会对工作单位的需求对应产生影响,并可能影响到替代性条件的成立。

当政府仅了解到工作单位的收益函数满足替代性条件,使用能为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件的财政转移政策是一种“安全”的手段。政府可能关心这些可以放心使用的财政转移政策的范围有多大,一些常见的财政转移政策是否被包含其中。事实上,一个转移函数为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件的充分必要条件是,它可以表示成一个可加可分转移函数(Additively Separable Transfer Function)和一个基数凹性转移函数(Cardinally Concave Transfer Function)的和。其中,一个可加可分转移函数为每个职工给出了一个实数的转移数额,且它为一个职工集合给出的转移数额等于其中各个职工的转移数额的加总。因此该结论的前半部分告诉我们,政府可以对工作单位雇佣个别职工补贴或者征税,而无需担心这种干预会破坏替代性条件。一个基数凹性转移函数将每个职工集合依其中包含的职工数量对应到一个实数的转移数额,也就是说,只要两个职工集合包含的职工数量是相同的,那么一个基数凹性转移函数将给出相同的转移数额。此外,给定一个基数凹性转移函数,工作单位额外再雇佣一个职工收到的额外转移数额随着已雇佣职工人数的增加是弱递减的。这可能导致以下情况发生:当工作单位雇佣数量较少的职工时,它收到的总转移数额是正的;而当它雇佣数量较多的职工时,它收到的总转移数额是负的。因此,这样的转移函数对应的财政转移政策看上去是通过财政性的手段劝导工作单位不要雇佣数量太少或太多的职工。总的来说,以上结论提供了两大类安全可靠的财政转移政策,但是它依然排除了许多我们熟知的财政转移政策。例如,政府在向一个雇佣了一定数量的弱势群体职工的工作单位提供补贴之前需要再三思考,因为该财政转移政策不属于以上提到的两类财政转移政策,实施

它可能破坏替代性条件。

如果政府对工作单位的收益函数有更多的了解,例如它属于我们之前提到过的群组可分收益函数。政府可能关心这些知识能否起作用,也就是说,是否存在更多种类的财政转移政策可以被用于市场干预且不会破坏替代性条件。事实上,一个转移函数为所有群组可分收益函数保护替代性条件的充分必要条件是,它可以表示成一个可加可分转移函数和一个群组凹性转移函数(Group Concave Transfer Function)的和。其中,一个群组凹性转移函数是一个满足替代性条件的群组基数转移函数(Group Cardinal Transfer Function)。一个群组基数转移函数为每个职工集合依据其中分属各个群组的职工数量给出一个实数的转移数额,也就是说,如果两个职工集合分属各个群组中的职工数量都相同,那么一个群组基数转移函数将给出相同的转移数额。群组凹性转移函数代表的财政转移政策只根据每个群组中受雇职工的数量确定财政转移的数额,而不取决于群组内职工的身份,它将一个群组内的职工看作是彼此平等的。不难看出,群组凹性转移函数包含基数凹性转移函数作为特例,后者将所有职工看作是平等的而不仅仅是同一群组内的职工。根据上述结论,当存在至少两个职工群组,政府可以在同等对待组内职工的同时区别对待不同群组的职工。例如,政府可以制定一个财政转移政策,其对应的转移函数可以被扩展为一个群组或多个群组并集中的受雇职工数量上的凹函数。

除了群组可分收益函数之外,还存在其他种类的满足替代性条件且富有经济学含义的收益函数。例如群组凹性收益函数,当每个群组内的职工就为工作单位产生收益而言大致上是同质的或在被雇佣前工作单位无法对这些职工进行区分,那么群组凹性收益函数可能就是一个合理的假设。政府可能了解到工作单位的收益函数正属于此类,并好奇这是否意味着有更多安全的财政转移政策可以使用。假设存在至少三个群组,一个转移函数为所有群组凹性收益函数保护替代性条件的充分必要条件是,它可以表示成一个群组可分转移函数和一个基数凹性转移函数的和。根据该结论的前半部分,政府可以使用财政转移政策在群组内的职工中推行平权行动,例如政府可以对工作单位在某一个群组内雇佣一定数量的弱势群体职工进行补贴,且补贴的数额是工作单位在该群组内雇佣的弱势群体职工数量上的一个凹函数。注意到上述结论是在存在至少三个

群组的假设下成立的,如果只存在两个群组,能够为所有群组凹性收益函数保护替代性条件的转移函数的种类将严格地增加:假设存在两个群组,一个群组可分转移函数和一个群组凹性转移函数的和为所有群组凹性收益函数保护替代性条件。当只存在一个群组,群组凹性收益函数退化成基数凹性收益函数。对比群组凹性收益函数,能够为所有基数凹性收益函数保护替代性条件的转移函数的种类将会更加的多:一个转移函数为所有基数凹性收益函数保护替代性条件当且仅当它满足替代性条件。如果政府了解到工作单位的收益函数是基数凹性的,这将会给政策的制定带来相当的自由。

尽管转移函数可以建模许多财政转移政策,但其只允许转移数额取决于职工集合。在许多其他情况下,财政转移政策不仅取决于工作单位雇佣的职工的集合,也取决于这些职工以什么样的工资被雇佣。例如,职工通常要支付所得税,这等价于让工作单位代员工缴税;在体育联盟中,许多球队支付的奢侈税既取决于被雇佣的球员的身份也取决于他们的工资。这些情况下的财政转移政策无法由之前的转移函数来表示,我们需要使用更一般化的转移函数来对其进行数学建模。一个复杂函数(Complex Function)将任意由一个职工集合和一个工资向量构成的有序对映射到一个实数。一个复杂转移函数(Complex Transfer Function)是满足以下的两个要求的复杂函数:首先,转移数额仅仅取决于工作单位雇佣的职工的工资;其次,工作单位雇佣任意集合的职工的总成本——支付给职工的总工资和收到的转移数额之间的差值——随着集合内任意职工的工资上涨严格增加。

由于转移数额可以取决于受雇职工的工资,复杂转移函数可以建模的财政转移政策的范围远大于转移函数,政府可能关心这是否意味着能够为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件的复杂转移函数的范围也要远大于可加可分转移函数和基数凹性转移函数。事实上,一个复杂转移函数为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件的充分必要条件是,它可以表示成一个C-可加可分复杂转移函数和一个C-基数凹性复杂函数的和。其中,一个C-可加可分复杂转移函数对应的财政转移政策分别计算给每个受雇职工的转移数额(可能取决于职工的工资),而后加总得到给工作单位的总转移数额。通过允许给每个职工的转移数额取决于雇佣其的工资,C-可加可分复杂转移函数一般化了可加

可分转移函数。该结论的前半部分表明了分别处理各受雇职工并取决于其工资的财政转移政策不会威胁到替代性条件的成立。在现实生活中,这种政策是常见的,例如个人所得税、乡村教师激励政策以及对高价非必需品的奢侈税。而一个C-基数凹性复杂函数基本就是一个基数凹性转移函数:如果不考虑一个工作单位雇佣全部职工这种极端情况,一个C-基数凹性复杂函数将完全等同于一个基数凹性转移函数。上述结论表明从转移函数到复杂转移函数带来的财政转移政策范围的大幅扩张并没能达到想象中的效果。从本质上讲,保护替代性条件这个要求阻止了复杂转移函数将财政转移数额和职工工资挂钩,除非是以一种独立的方式。许多我们所熟知的财政转移政策被排除在外,例如对支付给一个集合的职工的总工资征收累进税,当一个集合内的职工的工资增加时,所有集合内的其他职工对于工作单位实际上变得更昂贵了,这可能会降低工作单位对他们需求从而可能导致互补性。当政府了解到工作单位的收益函数是群组可分的,结论是类似的:如果一个复杂转移函数为所有群组可分收益函数保护替代性条件,那么它是一个C-可加可分复杂转移函数和一个C-群组凹性复杂函数的和。不考虑工作单位雇佣全部职工这种极端情况,C-群组凹性复杂函数完全等同于一个群组凹性转移函数。

### 3 约束、财政转移政策与工作匹配

上面两节分别介绍了约束和财政转移政策会对替代性条件产生什么样的影响。在现实生活中,一个工作单位往往同时面临约束和财政转移政策这两类来自政府的干预。一个混合政策是由一个转移函数和一个可行集族构成的有序对。它是约束和财政转移政策同时存在时合理的建模选择。两个混合政策是等价,当且仅当:它们的可行集族是相同的,且转移函数对于可行集族中包含的任意职工集合给出相同的转移数额。如果两个混合政策是等价的,那么它们将导致相同的经济后果。那么这种混合政策会对替代性条件产生什么样的影响,具体来说,什么样的混合政策可以为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件?如果一个混合政策中的转移函数和可行集族分别为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件,即转移函数是一个可加可分转移函数和一个基数凹性转移函数的和,且可行集族由一个广义区间约束定义,那么它毫无疑问地为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件。事

实上,由于等价的混合政策将导致相同的经济后果,因而与其等价的任意混合政策也为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件。根据上述结论,为了保护替代性条件,混合政策中的转移函数可以不是一个可加可分转移函数和一个基数凹性转移函数的和;由于工作单位只能选择可行集族内的职工集合,因而对于任意不属于可行集族的职工集合,转移函数对其给出的转移数额可以是任意实数值。

### 4 重建替代性条件

当工作单位的收益函数不满足替代性条件,政府能否通过实施干预政策为其重建替代性条件,也就是说,是否存在相应的干预政策使得干预后工作单位的需求对应满足替代性条件?在上述的所有干预政策中,基数凹性转移函数看上去非常适合用于重建替代性条件,因为它不取决于受雇职工的身份,为所有满足替代性条件的收益函数保护替代性条件,且直观地提高了整体的替代性。事实上,基数凹性转移函数仅仅可以为一类特殊的收益函数重建替代性条件,这类函数已经很接近满足替代性条件。一个收益函数满足替代性条件当且仅当它满足精确约束替代性条件(Exactly-constrained Substitutes Condition)、链约束替代性条件(Chain-constrained Substitutes Condition)和规模凹性(Concave in Scale)。其中,精确约束替代性条件要求给定任意精确约束,工作单位的需求对应满足替代性条件。链约束替代性条件要求当一个精确约束给工作单位的职工数量配额增加(减少)一个时,原约束下的任意被需求的职工集合可以通过加入(排除)一个职工来转换成一个新约束下的被需求的职工集合。规模凹性要求随着精确约束规定的职工数量配额的增加,工作单位最大利润的边际变化是非递增的。对于一个收益函数,存在一个基数凹性转移函数为其重建替代性条件的充分必要条件是,该收益函数同时满足精确约束替代性条件和链约束替代性条件。根据上述结论,如果一个收益函数仅仅因为不满足规模凹性而不满足替代性条件,那么可以通过一个基数凹性转移函数来为其重建替代性条件。例如,一个工作单位因其巨大的规模带来的市场力量而享有规模经济,然而它将职工视为彼此可替代的,在这种情况下,政府可以使用一个基数凹性转移函数对应的干预政策为其重建规模凹性和替代性条件。

## 5 总结与展望

通过讨论约束和财政转移政策对替代性条件的影响,本文系统地分析了不可分资源市场中的经济干预政策。刻画结论表明,当工作单位的收益函数满足替代性条件时,使用广义区间约束可以保护替代性条件。若工作单位的收益函数是群组可分的,政府可以使用更一般的广义多面体约束以保护替代性条件。

类似地,本文也对保护替代性条件的财政转移政策进行了刻画。当工作单位的收益函数满足替代性条件时,可加可分转移函数和基数凹性转移函数都可以保护替代性条件。若工作单位的收益函数是群组可分的,可加可分转移函数和群组凹性转移函数都可以保护替代性条件。若工作单位的收益函数是群组凹性的,结论依群组个数可能会有所不同:当存在至少三个群组时,群组可分转移函数和基数凹性转移函数都可以保护替代性条件;当存在两个群组时,群组可分转移函数和群组凹性转移函数都可以保护替代性条件;当只存在一个群组时,所有满足替代性条件的转移函数都能保护替代性条件。将转移函数进一步扩展为更一般的复杂转移函数并没有带来更多新的结论,这本质上是由于替代性条件和复杂转移函数的一般化部分有所冲突。此外,本文也刻画了哪些由约束和财政转移政策组成的混合政策可以保护替代性条件,并讨论了由基数凹性转移函数重建替代性条件的可能。

上述结论为政府如何制定针对不可分资源市场的经济干预政策提供了参考。一方面,如果替代性条件在原有的市场中已经存在,那么选择能保护替代性条件的干预政策可以避免破坏替代性条件带来的负面影响;另一方面,如果替代性条件在政策干预前可能不存在,那么政府也可以通过适当的干预政策来尝试重建替代性条件。

事实上,尽管本文所考虑的约束和财政转移政策已经涵盖了大量的干预政策,仍有一些常见的干预政策不在其中。例如预算约束和限价等干预政策将约束与商品价格或职工工资挂钩,形成了更复杂的约束。研究这些更为一般的干预政策对替代性条件的影响,有助于对不可分资源市场中的经济干预政策制定问题形成更全面的认识。此外,本文中的分析侧重于一般化的理论分析,而现实生活中的市场环境往往更加具体。工作单位的收益函数可能属于一类尚待研究的满足替代性条件的收益函数。

通过刻画为这类收益函数保护替代性条件的干预政策,既可以完善不可分资源市场中的经济干预政策的理论研究,也可以为政府制定干预政策提供参考。

## 参 考 文 献

- [1] Byrnes P, Marvel MK, Sridhar K. An equilibrium model of tax abatement. *Urban Affairs Review*, 1999, 34(6): 805—819.
- [2] Chan KW, Zhang L. The hukou system and rural-urban migration in China: processes and changes. *The China Quarterly*, 1999, 160: 818—855.
- [3] Chandra Y, Wong L. *Social entrepreneurship in the greater China region: policy and cases*. London: Routledge, 2016.
- [4] Chen Z, Liu ZK, Suárez Serrato JC, et al. Notching R&D investment with corporate income tax cuts in China. *American Economic Review*, 2021, 111(7): 2065—2100.
- [5] Ehrlich MV, Overman HG. Place-based policies and spatial disparities across European cities. *Journal of Economic Perspectives*, 2020, 34(3): 128—149.
- [6] Milgrom PR. *Putting auction theory to work*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- [7] Gallent N, Mace A, Tewdwr-Jones M. *Second homes: European perspectives and UK policies*. Routledge, 2017.
- [8] 李松. 种粮大户的补贴,为何看得到拿不到. (2014-08-05)/[2023-07-17]. <http://www.banyuetan.org/chcontent/jrt/201481/108061.shtml>.
- [9] Kelso AS, Crawford VP. Job matching, coalition formation, and gross substitutes. *Econometrica*, 1982, 50(6): 1483.
- [10] Gul F, Stacchetti E. Walrasian equilibrium with gross substitutes. *Journal of Economic Theory*, 1999, 87(1): 95—124.
- [11] Hatfield JW, Kominers SD, Nichifor A, et al. Full substitutability. *Theoretical Economics*, 2019, 14(4): 1535—1590.
- [12] Milgrom P. Putting auction theory to work: the simultaneous ascending auction. *Journal of Political Economy*, 2000, 108(2): 245—272.
- [13] Yang YY. On the maximal domain theorem: a corrigendum to “walrasian equilibrium with gross substitutes”. *Journal of Economic Theory*, 2017, 172: 505—511.
- [14] Bichler M, Goeree JK. *Handbook of spectrum auction design*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.
- [15] Kominers SD, Weyl EG. Holdout in the assembly of complements: a problem for market design. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 2012, 102(3): 360—365.
- [16] Kojima F, Sun N, Yu NN. Job matching under constraints. *American Economic Review*, 2020, 110(9): 2935—2947.
- [17] Kojima F, Sun N, Yu NN. Job matching with subsidy and taxation. *The Review of Economic Studies*, 2023, rdad032.

## Economic Intervention Policies in Markets for Indivisible Resources: Theoretical Analysis Anchored on the Substitutes Condition

Ning Sun<sup>1, 2†</sup>    Xieji Zhang<sup>3†</sup>    Ning Yu<sup>2\*</sup>

1. *Business School, Southern University of Science and Technology, Shenzhen 518055*

2. *Institute for Social and Economic Research, Nanjing Audit University, Nanjing 211815*

3. *School of Economics, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433*

**Abstract** In markets for indivisible resources, firms often face economic intervention policies in hiring workers or buying goods. This paper discusses the effect of constraints and transfer policies—two kinds of representative intervention policies—on the substitutes condition, which is critical for the existence of competitive equilibria in markets for indivisible resources. When the substitutes condition is established before intervention policies, this paper gives a series of characterization conclusions about which kinds of constraints and transfer policies can preserve the substitutes condition. When the substitutes condition may fail before intervention policies, the conclusion given by this paper shows how to reestablish the substitutes condition using well-designed intervention policies. These conclusions explain how intervention policies impact markets for indivisible resource, and provide reference for the government to formulate reasonable intervention policies.

**Keywords** markets for indivisible resources; economic intervention policies; constraints; transfer policies; substitutes condition

(责任编辑 姜钧译)

---

† Contributed equally as co-first authors.

\* Corresponding Author, Email: nyu@nau.edu.cn