

不完全信息下公共租赁住房匹配机制*

——基于偏好表达策略的实验研究

邓红平 罗俊

内容提要:在价格机制不能充分发挥作用的社会资源分配中,G-S匹配机制被理论证明具有稳定配置资源的性能,IIRSD机制则是目前国内实际采用的公共租赁住房匹配机制。本文在实验室模拟我国公租房匹配情景,在不完全信息环境中运用随机摇号序列作为轮候人的优先权顺序,考察轮候人在G-S与IIRSD两种机制下的偏好表达策略,同时分析了匹配中的策略行为与个人理性及风险偏好的关系;计算并检验由此带来的个人效用与整体福利变化;构建无嫉妒公平分配指数来测度匹配结果的公平程度,从而直接比较两种机制在公平、效率与无策略性等方面的效果。实验结果表明,G-S机制不仅能促使被试真实表达自己的偏好,而且是比IIRSD机制更公平、更有效率的设计。

关键词:公共租赁住房匹配 IIRSD机制 G-S机制 无嫉妒公平分配指数

一、引言

保障国民享有基本的居住权利是政府最基本的职责,“住有所居”是我国政府2010年以来改善民生的重大举措,并已取得明显的成效。建立以公共租赁住房(简称公租房)为主体的住房保障体系是我国住房保障制度改革和发展的重点。对于公租房这种价格机制不能充分发挥作用的社会保障资源,如何构建运行有序、治理良好的分配体系,以解决稀缺资源配置中的公平与效率问题是住房保障可持续发展的关键所在。

按住建部的《公共租赁住房管理办法》(2012年),公共租赁住房的配租制度主要由各省市结合各地区的房源供给量、人口情况、经济现状等条件分别制定。具体到实物配租,则主要研究如何把可供分配的公共租赁住房空房源(简称房源)分配给满足准入条件且有优先序的申请人(简称轮候人)。实践中所引申出的理论主题,就是有关公共租赁住房匹配机制的研究,讨论在由两个不重叠的参与者集合(轮候人与房源)所构成的市场中,如何依据各自的偏好对参与双方进行匹配(Gale & Shapley, 1962)。因为须对轮候人进行排序以明确优先次序,所以这这也是一个非市场机制下基于优先权与偏好表达的资源配置问题(Ergin, 2002)。

从公租房管理办法来看,优先权是外生的且通常要求公示,为所有轮候人的共同知识;轮候人的个人偏好却是私人信息,为争取自身利益,在不同匹配机制下可能以不同的策略表达出来。当价

* 邓红平,华中师范大学经济与工商管理学院、湖北房地产发展研究中心,邮政编码:430079,电子信箱:denghp@mail.ccnu.edu.cn;罗俊(通讯作者),浙江财经大学经济学院、浙江大学跨学科社会科学研究中心,邮政编码:310018,电子信箱:luojun@zufe.edu.cn。本文系教育部人文社会科学项目“公共租赁住房匹配机制实验研究”(14YJAZH014)的研究成果之一,同时受国家社科基金重大项目“我国住房保障问题与改革创新研究”(11&ZD039)资助。作者感谢华中师范大学邓宏乾、浙江大学叶航、陈叶烽对实验的支持及评阅意见,感谢Georgia State University的James C. Cox和Yongsheng Xu的指导和建议,感谢武汉大学张剑为实验编制的程序,感谢华中师范大学何琴、靳宇霞、石从地、秦俊、赵芳红、陈丹、谢璐璐等为实验付出的辛勤劳动。本文有较大幅度删减,详细的证明及数据分析请见《经济研究》网站工作论文。最后,感谢匿名审稿人的宝贵建议,当然文责自负。

格机制不能发挥作用时,一种科学的匹配机制要能“诱导”参与者诚实地表达偏好,并在此偏好下公平有效地配置资源(Hylland & Zeckhauser, 1979)。故匹配机制的优劣常用偏好表达真实度、公平与效率等三种性能进行考量。在几种常用的机制中,理论上被证明能诱导参与者真实表达偏好并具稳定配置功能的是延迟接受机制(deferred acceptance mechanism) 又称 Gale-Shapley (G-S) 机制。

虽然理论表明了 G-S 机制在稳定配置资源方面的优势,但我国各地的公租房匹配机制却往往根据实际情况自行设计。我们对国内有代表性的城市的配租机制进行了梳理,发现 50% 的城市对轮候人以随机摇号方式给出选房优先序; 60% 的城市选择序列独裁机制进行匹配。随机禀赋优先权下运用序列独裁机制称之为随机序列独裁机制(random serial dictatorships, RSD)。我们发现,运用 RSD 机制进行匹配的城市均预先将房源进行分类,并规定轮候人可登记的分类数量。这种先分类登记,后按 RSD 机制进行匹配的机制我们称之为不完全信息随机序列独裁机制(incomplete information random serial dictatorships, IIRSD)。分类登记制度期望通过对偏好表达的限制来提高公租房配租的执行效率^①或公平度^②,但在市场机制无法正常发挥作用的市场中,偏好取代了价格成为达到市场均衡的关键因素(Roth, 1982),随意改变偏好表达方式会导致偏好表达的真实度产生变化,进而导致匹配结果的变化。此外,分类登记制度改变了轮候人决策的信息环境与行动秩序,使得 RSD 机制从完美信息动态博弈演变为不完全信息的静态博弈的 IIRSD 机制。

IIRSD 机制的普遍运用表明管理部门分配公平的主观认识与客观选择之间的差距,其原因主要在于对匹配机制科学论证的缺失。因此,本文试图利用匹配理论与实验方法对我国公租房分配市场进行重新设计。本研究在实验室中构建不完全信息静态博弈的公租房配租情景,以真实的有代表性公租房型作为选择对象,以大学生被试为样本,考察有限理性的、拥有不同风险偏好的轮候人在 IIRSD 与 G-S 两种不同匹配机制下的决策行为,构建了无嫉妒公平分配指数来测度匹配结果的公平程度,同时检验了这些个体决策带来的分配执行效率与整体福利变化。最后,在稳健的实验基础上提出了一种可操作的公共租赁住房配租方案。

本文后续安排如下:第二部分为文献回顾;第三部分为相关匹配机制的理论属性;第四部分为实验设计;第五部分为实验结果分析;最后是本文的结论。

二、文献回顾

住房匹配理论研究价格机制无法发挥作用时,如何对住房这类不可分割的离散资源进行分配和交换。住房匹配实验是近年来发展起来的一种能直接检验匹配理论的推断,比较匹配机制效果的实证研究方法。

(一) 住房匹配理论

现有住房匹配理论研究多以有补贴的大学生宿舍与申请大学生之间的匹配为研究对象,运用合作博弈理论与数理分析方法研究多种匹配机制的性能及其实现途径。按待分配的住房占用情况划分,住房匹配理论研究又可归为三类:

(1) “住房市场”(house market)——住房被申请人全部占用情况下的交换匹配机制研究。该类研究首次将住房这类不可分割的物品纳入到匹配理论的研究中,建立相关博弈模型,证明模型的核心是非空的,并用 Gale 的顶层交易算法(top trading cycles, TTC) 求出问题的唯一帕累托最优解(Shapley & Scarf, 1974)。“住房市场”是典型的单边匹配(one-side matching) 市场(Roth &

① 如将房源按区域分类、区内按社区分类、社区内按房型分类等,后让轮候人任选一房型。

② 如按人口多少登记相应面积或房型;残疾人、新就业等照顾对象单独登记某些房型等,此时这部分轮候人被限选一房型。

Postlewaite, 1977) ,只需已占用一套住房的申请人提交对住房的偏好 ,就可以进行房屋交换 ,并实现帕累托效率、无策略及个人理性的配置(Ma ,1995; Sönmez & Ünver ,2005) 。

(2) “住房分配问题”(house allocation problem) ——空房与新申请者之间的匹配机制研究。如果房源方对申请人完全无好恶 ,住房分配问题常被看作单边匹配问题。申请人表达自己对房源的偏好后 ,管理者使用随机分配方法将房源分给轮候人 ,然后按偏好运用 TTC 机制进行匹配的方式 ,被认为能实现帕累托最优(Abdulkadiroğlu & Sönmez ,1998) 。由于该类房的福利属性 ,房源方的偏好常以优先权的形式表现出来(Ergin ,2002) ,此时住房分配问题可视为双边匹配(two-side matching) 问题(Abdulkadiroğlu & Sönmez ,2003) 。采用优先序独裁机制(serial dictatorship ,SD) (Zhou ,1990) 或运用 G - S 机制(Gale & Shapley ,1962) 可求出稳定配置均衡解。研究者从理论上考察了 G - S 机制性能 ,并认为 G - S 机制是满足公平、无策略及个人理性的最好机制(best rule) (Ergin ,2002) 。

(3) “存在部分租户”(house allocation with existing tenants) ——可供分配的住房中有些已有租户的匹配机制研究。当住房全被占用 ,无新来申请人时简化为“住房市场”问题 ,若住房全部空置可简化为“住房分配问题” ,所以以上两个分类都可归入“存在部分租户”的研究框架(Abdulkadiroğlu & Sönmez ,1999) 。这类问题是更为复杂的住房分配问题 ,常见于美国许多大学宿舍分配中。各高校常用的匹配机制及其改进品种包括: 占位式随机序列独裁(random serial dictatorship with squatting rights) 、等待列表随机序列独裁(random serial dictatorship with waiting list) 等。

此外 ,Athanassoglou & Sethuraman(2011) 讨论了租户的初始禀赋更为一般的情况——租户对所有住房均拥有部分禀赋(fractional endowments) ,并将上述三类问题纳入到一个统一分析框架内。他们继承了 Yilmaz(2009) 提出的无嫉妒公平观: 将嫉妒分为合理嫉妒与不合理嫉妒两类 ,认为一种机制应以消除合理嫉妒为公平目标 ,并设计了 CC 算法(the controlled-consuming) 来求解匹配结果 ,该机制能满足个人理性、序效率与消除合理嫉妒公平的目标。

(二) 住房匹配实验

住房匹配实验研究的出现既来自现实中人们对于如何提高住房匹配性能的要求 ,也源于研究者对有关住房匹配机制设计的实证检验的需要。现有住房匹配实验常以美国大学“存在部分租户”宿舍分配为研究对象。最早检验住房匹配机制性能的实验研究是 Chen & Sönmez(2002) 。他们以 Abdulkadiroğlu & Sönmez(1999) 的研究为基础 ,在实验室中系统比较了美国大学常用的 RSD 机制(random serial dictatorship with squatting rights) 与 TTC 机制的性能。在 RSD 机制下对已有宿舍的租户来说 ,进入匹配市场可能会分配到比他们当前更差的住房。因此 ,RSD 机制在存在部分租户的市场中并不是帕累托有效的。

Abdulkadiroğlu & Sönmez(1999) 设计的 TTC 机制 ,虽然从理论上讲 ,在人是完全理性的假设下会比 RSD 机制更加有效 ,但当现实生活中的有限理性个体加入不完全信息匹配市场时 ,研究者仍然并不清楚 TTC 机制是否也会产生更有效的匹配结果。研究发现 ,TTC 机制下的效率与已有宿舍的学生参与分配的比例都显著高于 RSD 机制下的数据 ,但 TTC 机制下揭示被试真实偏好的比例与 RSD 机制没有显著差异。在以上实验设计的基础上 ,Chen & Sönmez(2004) 在实验室实验中加入了有选择的最优交易循环机制(TTC-opt) 与前两种机制进行比较并设计了完全信息环境。进一步验证了 TTC 机制在存在租户宿舍分配中的帕累托最优性能 ,但三种机制下被试表达真实偏好的比例仍不存在显著差异。

之后 ,开始有研究者将当时常用于解决学生入学匹配的 G - S 机制引入到住房匹配问题的解决中。Abdulkadiroğlu et al. (2005) 从理论上证明了 G - S 机制在个人理性、激励兼容、公平性等方

面都优于 TTC 机制和 RSD 机制。为验证这一结论, Guillen & Kesten(2012) 利用实验方法比较了 G-S 机制和 TTC 机制在匹配大学宿舍时的表现。实验结果表明, G-S 机制在效率和已有宿舍的租户参与匹配的比例上都优于 TTC 机制, 但二者在揭示被试真实偏好方面没有显著差异, 这与理论证明存在一定的差异。Carrillo & Singhal(2016) 在一般住房匹配机制实验的基础上, 将申请住房的参与者分成了不同层级, 因此匹配分多层次进行, 且高层级参与者可以剥夺低层级参与者的住房, 所有被试在对住房做出选择前都知晓自己在匹配优先权中的排序, 进而比较了 RSD 机制、TTC 机制、G-S 机制下匹配公共住房时的表现。

虽然, 我国公共租赁住房分配制度的优化和设计是学界关注的重要社会问题, 但缺乏实证依据和科学分析方法来检验各种机制的具体作用, 以及比较这些机制在匹配效率和公平性上的表现。另一方面, 国外匹配理论与相关实验研究仍然没有完全一致的结论, 如匹配理论虽证实了 G-S 机制的优越性(Ergin 2002; Abdulkadiroglu et al., 2005), 但有实验表明 G-S 机制的性能与被试掌握的信息程度(Pais & Pintér 2008)、表达的偏好个数(Calsamiglia et al., 2009), 以及风险偏好相关(Klijn et al., 2013)。此外, 国外住房匹配实验均以学生宿舍分配为主题, 实验中给定的信息、条件和环境都与我国公共租赁住房配租的现实情况有较大差别。因此, 我们尝试根据我国公共租赁住房匹配中供求状况、信用体系、分配管理的特征, 提炼出现实中实际运行的匹配机制(IIRSD), 设置相应的实验条件与环境, 与理论中稳定配置的机制(G-S) 进行检验比较、分析与论证。

三、公租房匹配机制的理论属性

在展开具体实验设计和分析前, 我们对本文所研究的公共租赁住房匹配机制的前提假设、检验指标与运行规则等理论属性做了一些概念性的定义和阐述。

为讨论方便, 我们定义具有优先序 $1, 2, \dots, m$ 的轮候人集合 $R = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$; 房源集合 $H = \{H_1, H_2, \dots, H_n\}$ ^①, 每类房型拥有的公租房套数集合 $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_n\}$, 且 $\sum_{i=1}^n Q_i \leq m$ ^②。轮候人对公租房房型的严格偏好集为 $P(R)$, 对任意两种房型 H_i, H_j , 若有 $H_i P(R_k) H_j$, 则表示相对于房型 H_j , 轮候人 R_k 更偏爱于 H_i 。另外, 房型 H_m 对于轮候人 R_i 的效用集合为 $U = \{U_{im}\}$, 其中 $U_{im} \geq 0$ 。也即是说当 R_i 匹配到房型 H_m 时的效用为 $U_{im} > 0$, R_i 未匹配到房型 H_m 时的效用为 $U_{im} = 0$ 。

本文假定优先权作为外生控制变量, 并假定无论配租时采用何种优先序均是合理的, 且对每类房型无差异。实验过程中, 我们将所有轮候人使用随机摇号程序产生的自然数序列作为优先序。从我国公租房管理办法来看, 有着某种优先序的轮候人每人最多只能配租一套公租房, 本文假定轮候人对房源中不同房型的偏好是有差异的, 即他对房型有着严格的偏好序, 会形成个数为 n 的偏好序列。在不同的匹配机制中, 轮候人能够表达的偏好个数处于整数区间 $[1, n]$ 之内。

在这样的假设前提下, 考察轮候人在两种机制一次性博弈时^③的偏好选择, 及由这样的决策产生的匹配结果的公平与效率性能。考虑到公共租赁住房的保障属性, 公平成为我们重点关注的对象。而价格机制不能发挥作用的市场中, 资源稳定配置的概念在以优先权与偏好表达的资源匹配问题中可转化为无嫉妒主义公平观(Balinski & Sönmez, 1999)。在此观点下的公平体现为充分尊重优先权, 即意味着“当且仅当他人的优先权高于我时, 我才不会因为自己选到的房子不如他人而嫉妒”。我们沿用此标准来考评 IIRSD 与 G-S 机制的公平属性。

① 如上文所述, 房源的分类有多种, 本研究将房型代表房源的一般性分类, 如此一来, 房型的集合就等同于房源的集合。我们的实验中也使用真实的公租房房型来做房源分类。

② 假定了需求大于等于供给的正常公共福利物品的分配状况。

③ 尽管现实中会实施补登记与再次分配达到市场出清的目的, 但一次性博弈的假设可更好地比较两种机制的性能。

非市场机制下资源得到稳定配置的前提条件是轮候人能够真实地表达他的偏好,并按此偏好以某种机制进行匹配。一种匹配机制是偏好表达无策略就意味着:对任意排序为 k 的轮候人 R_k 表达他的真实偏好的效用总是好于运用策略偏好的效用;换言之,不存在任意轮候人 R_k 运用策略偏好能得到比表达真实偏好更好的效用。此时,真实表达偏好为轮候人的占优战略。

G-S机制与RSD机制已被许多文献从理论上证明在“住房分配问题”中能诱导出行为人的真实偏好,进而运用相应规则进行分配并实现无嫉妒主义式公平。下面我们介绍相关机制的运行规则,但只从理论上分析IIRSD机制的偏好表达与公平效率属性。

(一) IIRSD 机制

IIRSD机制由RSD机制演变而来,RSD机制在“空房与新申请者”匹配中属于完美信息的动态博弈,能得到稳定的、帕累托有效的结果(Satterthwaite & Sonnenschein, 1981)。但RSD机制以随机摇号来给所有轮候人统一分配优先序,随机性强,不能区分轮候人尤其是重点保障对象的需求。且当可分配的房源与人数较多时,RSD机制分配不易运用计算机自动完成房源与轮候人之间的匹配,执行效率不够高。为此管理部门采取分类登记的方法。

从当前各地的管理办法来看,在配租过程中,一般强行规定某类轮候人只能选择某类房型,或者让轮候人任意选择一个房型登记,显然前者比后者给予轮候人的选择机会更少。虽然可能出于公平的目的,但强行规定的未必就是轮候人最喜欢的,考虑偏好表达在价格机制无法发挥作用的市场匹配中的重要地位,本文将考察轮候人可任意选择一种房型的情况。

各地管理办法进一步规定无论采用何种选房方式,一经选定就不能随意更改。放弃选房的,可以按照原序号再轮候 $n \geq 0$ 次,^①放弃次数达到 n 次的,重新排序轮候。由于轮候人在登记房型时了解自己的偏好及房源信息而不了解其他轮候人的偏好与选择,但却需要同时行动,所以RSD机制由于分类而演变为不完全信息静态博弈的IIRSD机制。其运行规则为:

(1) 管理部门随机给出所有轮候人的优先序列;(2) 轮候人任意选择一种包括有 Q_i 套公租房的房型 H_i 进行登记;(3) 登记结束后,管理部门取前 $m \geq Q_i$ 人入围;(4) 入围的 m 位轮候人按RSD方式选择(排名先后依次选房) Q_i 套公租房;^②(5) 无论房源分配完毕与否,本次分配结束。

IIRSD机制限制了轮候人的偏好表达,下面我们从理论上推导能否达到管理部门期待的提高分配执行效率或保证分配公平的目的。对任意排序为 k 的轮候人 R_k ,对配租方案 X 中有 Q_i 与 Q_j 套公租房的任意房型 H_i 与 H_j ,有 $H_i P(R_k) H_j$,那么与 R_k 有关的选房决策如下:若 $k \leq Q_i$, R_k 表达真实偏好且能匹配到他所选择的房型 H_i ;若 $Q_i < k < (Q_i + Q_j)$,由于轮候人 R_k 只能选择一个房型,且不了解其他人的偏好与选择,此时 R_k 能匹配到的房型由他本人的偏好表达及 R 的子集 $R' = \{R_1, R_2, \dots, R_{k-1}\}$ 中轮候人所表达偏好房型 H_i 的人数 L 决定。若 $L \geq Q_i$, R_k 表达真实偏好则被淘汰出本次配租,而 R_k 策略表达偏好 H_j 则得到 H_j ,得到一个帕累托改进的结果。若 $L < Q_i$, R_k 真实表达偏好 H_i 能匹配到 H_i ;而 R_k 策略表达偏好 H_j ,若存在轮候人 R_w (其中 $w > k$)有 $H_i P(R_w) H_j$ 并真实表达偏好进而匹配到了房型 H_i ,则必然引起 R_k 的嫉妒;若不存在这样的 R_w ,则房型 H_i 剩余 $Q_i - L$ 套 H_i 户型公租房没匹配,导致市场未能出清,既影响匹配执行效率,也降低了没分到自己最喜爱房型的轮候人 R_k 的福利。可见,IIRSD机制使轮候人 R_k 的决策陷入两难困境。

(二) G-S 机制

以上分析可见,IIRSD机制由于轮候人偏好表达问题,致使优先权得不到尊重,导致无嫉妒主义式不公平。从理论上讲,在同样的信息环境中与优先权下,能诱导轮候人真实表达偏好序列,实

① $n=0$ 或1居多。本文设计的IIRSD与G-S机制是理性的,即应用价值诱导使得被试放弃选房不如选到房福利高。

② 将这 Q_i 套公租房看做是有差异的。本文实验设计每种房型只有1或2套无差异的公租房,故这一步事实上并未实施。

现稳定配置的最优机制是 G-S 机制。其运行规则如下: (1) 管理部门随机给出所有轮候人的优先序列。(2) 轮候人表达对 n 种有 Q_i 套公租房的房型 H_i 的偏好。(3) 查看所有轮候人第一个选择的房型。在所有将某一种房型作为第一选择的轮候人中, 筛选出优先序最高的 Q_i 位轮候人暂时匹配这一种房型。(4) 在余下还没有匹配到房型的轮候人中, 查看他们第二个选择的房型。将这些把某一种房型作为第二选择的轮候人与上一步中被选中的轮候人共同排序, 筛选出优先序最高的 Q_i 位轮候人暂时匹配这一种房型。(5) 重复前一个步骤, 直到查看完轮候人的第 n 个选择。然后确定房型与轮候人间的匹配及未能匹配轮候人, 匹配过程结束。

四、公共租赁住房匹配实验设计

实验目的是比较 IIRSD 机制与 G-S 机制在执行公租房与轮候人匹配时的表现, 包括轮候人的偏好表达无策略性, 匹配结果的公平与效率等方面。我们在实验中嵌入了中国公租房匹配的现实情境, 如待分配的房源都是空房且轮候人都无房可住, 实验中的房型符合管理办法规定的标准且具有代表性, 轮候人人数大于房源数,^①随机摇号决定优先权匹配顺序及轮候人不知道其他人对房型的偏好和选择等, 并对现实生活中轮候人摇号、选房、匹配环节都做了一定程度的实验模拟与条件设置。

我们的实验设计注意做到对其他相关变量的控制, 如被试的招募与随机分组、组别时间的交互安排、匹配博弈规则与过程、报酬激励与实验环境设置等。此外, 实验还通过改变被试设计(被试间设计、被试内设计)、改变实验中匹配小组的人数(五人一组、十人一组)、控制优先权随机性(模拟所有可能的优先权随机结果)、控制个体风险偏好来验证实验结果的稳健性。整个实验过程中的信息显示、被试决策、结果反馈等都是在计算机上实现, 实验程序通过 ztree 编写(Fischbacher, 2007)。

首先, 我们在华中师范大学于 2013 年 12 月 14—15 日, 招募了 100 名不同专业的大学生被试开展了六场实验, 每 5 名被试组成一个小组, 进行公共租赁住房匹配博弈实验。实验是被试间设计(between-subject design), 所有被试都只能参加一场实验。我们随机选取一半的被试参与 IIRSD 机制组的实验, 另一半的被试参与 G-S 机制组的实验。不论匹配结果如何, 每名被试都将额外得到 10 元钱的出场费, 被试的平均收益为 22.5 元。

为了检验实验结果的稳健性, 说明两种匹配机制的效果不受被试设计与匹配小组人数的影响。我们又于 2015 年 1 月 10—11 日在华中师范大学另外招募了 90 名被试参与被试内设计(within-subject design)的匹配实验。在被试内设计的匹配实验中, 所有被试要参与两种匹配机制的实验决策。而为了避免两种机制决策的先后顺序可能影响实验结果, 我们随机安排了一半的被试参与先按 IIRSD 机制匹配, 再按 G-S 机制匹配的实验; 一半的被试参与先按 G-S 机制匹配, 再按 IIRSD 机制匹配的实验。此外, 我们还在五人一组的匹配基础上, 增加了十人一组的匹配实验。为了确保稳健检验的有效性, 除了安排十名被试为一个小组匹配八套(每种房型两套)公共租赁住房以外, 十人一组的匹配实验与五人一组的匹配实验在其他实验设计的细节之处完全相同。

以被试间设计实验为例, 实验的具体流程包括: 实验规则说明、控制性问题测试、被试的偏好表达、房型选择、匹配过程、实验后问卷、结果显示、领取实验报酬等。首先, 在被试阅读完实验说明后, 安排被试完成有关实验匹配机制的控制性问题测试, 以确保被试对实验匹配机制的理解。随后

^① 我们在后续稳健性实验中发现, 不论是轮候人人数大于房型数, 还是等于房型数, 都不会改变主实验结果。因此限于篇幅, 我们只在本文中对轮候人人数大于房型数的情况做重点讨论, 而不再报告轮候人人数等于房型数的实验结果。有兴趣的读者可以向作者索要实验报告。

是被试的偏好表达环节。给 5 名被试展示 4 套在户型、结构、朝向、配套等方面均有所不同的有代表性的公租房型图。被试需要将自己对这四种房型的真实偏好顺序输入到电脑中(电脑屏幕会出现对话框,对话框中被试需要依次输入自己第一钟意、第二钟意、第三钟意、第四钟意的房型序号)。这 5 名被试均是新轮候人,4 套公租房也都是待匹配的空置住房。这一设计是为了与目前公共租赁住房初分配状态保持一致,同时也与以往的住房匹配实验的设置有所区别。

所有被试输入完自己的偏好排序后,电脑将展示给被试最终匹配到偏好程度不同房型时的收益规则:匹配到自己第一钟意的房型可获得 20 元的收益;匹配到自己第二钟意的房型可获得 15 元的收益;匹配到自己第三钟意的房型可获得 10 元的收益;匹配到自己第四钟意的房型可获得 5 元的收益;没有匹配到任何一个房型的收益为 0。为了更贴近现实世界,在诱导价值(induced valued)和决策收益方面,我们并不是直接人为给定每位被试的收益矩阵的,而是通过比较被试的真实偏好与实验选择之间的差别来计算收益。这样不仅能更准确地诱导出被试的真实偏好并与激励相联系,也能避免收益矩阵给定情况下被试能知晓其他参与人的偏好信息,这一与实际情况并不相符的设定。

在被试了解收益规则后,进入房型选择的决策阶段。依据两种机制的原理,我们设计了两种不同的选择方式:在 IIRSD 机制的匹配博弈组,被试只能选择一种房型;在 G-S 机制的匹配博弈组,被试可依次选择四种房型。在这两种选择方式中,被试都可以放弃选择。此外,为获得被试更多的选择数据,我们设计了策略性的提问方式,以考察被试在每一个优先序(随机摇号号码 1—5)下的房型选择。电脑程序会根据所有被试的房型选择,按照相应的匹配机制将 4 套保障房分配给 5 位轮候人,系统自动运行 5 轮。^①匹配结果公布前,被试还需要完成一份调查问卷。问卷填写完毕后,电脑将随机选取一轮的摇号排序及对应的匹配结果作为被试最终的收益显示在屏幕上。

五、实验数据分析

在这一部分,我们将利用实验中所得到的被试决策数据,根据真实偏好表达情况、效率、公平等评价标准来比较 IIRSD 机制和 G-S 机制在公租房匹配过程中的表现。具体到实验数据,我们又分别通过对被试间设计的实验结果、所有优先排序方案下的模拟数据结果、被试内设计的实验结果、风险偏好测度数据等的分析得出全面、稳健的实验结论。

(一) 被试间实验主结果分析

首先,检验参与 IIRSD 与 G-S 两种匹配机制实验的被试是否存在社会个体特征上的差别。我们利用 Wilcoxon 秩和检验方法比较了两组被试在各种个体特征上是否存在显著差异。检验结果显示,两组被试的性别($z = -0.4583; p = 0.7214$)、年级($z = -0.8681; p = 0.5223$)、生源所在地($z = -0.5672; p = 0.6235$)、兄弟姐妹人数($z = -0.9112; p = 0.4116$)、家庭月收入($z = 0.2102; p = 0.9124$)等方面均不存在显著差异。因此,可以认为如果两组被试在实验选择和匹配结果方面存在较大差异的话,这种差异与两组被试个体社会特征无关,而是由实验中采用的不同匹配机制所导致的。

(1) 匹配效率

首先比较两种匹配机制的执行效率:公共租赁住房匹配的市场出清状况。根据被试在选择房型时所做的策略性决策,我们一共得到 250 人次的匹配结果数据。实验数据显示:G-S 机制下匹配到房型的被试人次(200 人次)显然高于 IIRSD 机制下匹配到房型的人次(151 人次)。由于 50 个小组中需要匹配的房源数量是 200 间(50×4)。可见,在 G-S 机制中全部房源一次分完,市场出

^① 实践中通常只会运行一轮,本实验设计五轮纯粹出于研究的需要。

清;在 IIRSD 机制中没有被匹配出去的房源有 49 间 需要再次分配。显然 前一种机制的执行效率大大高于后者。在被试的摇号号码为 1—4 号时 ,G-S 机制下被试所能匹配到房源的可能性始终较高且更为稳定。而在 IIRSD 机制下只有被试的摇号号码为 1 号时 ,才比较有可能匹配到房型(图 1)。

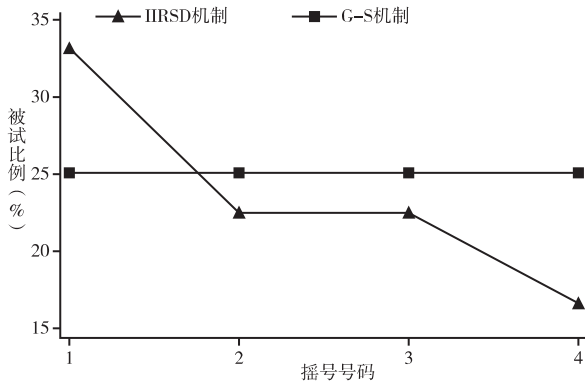


图 1 两种机制下的匹配执行效率

为了更准确地比较两种机制的执行效率 ,我们考察两种机制下每一轮匹配博弈五名被试中匹配到房型的人数。这是一个被试间设计 ,所以我们采用了 Mann-Whitney 检验。检验结果表明 ,IIRSD 机制下的单轮博弈中匹配到房型的被试人数显著小于 G-S 机制下的人数 ($z = -8.294, p < 0.001$)。因此 ,可以说从最终匹配房型的人数来看 ,G-S 机制的执行效率要显著高于 IIRSD 机制(图 1)。

其次 ,我们比较两种机制的社会效率 ,即每组 5 名被试的整体福利情况。从被试最终所得到的收益点数角度 ,来比较哪种机制更接近于最大社会效率的表现。一轮匹配中五名被试总收益点数的最大值应为 $4 + 4 + 4 + 4 + 0 = 16$ 。其中 ,对每名被试来说 ,点数 4 代表匹配到最偏好的房型;点数 3 代表匹配到第二偏好的房型;点数 2 代表匹配到第三偏好的房型 ,点数 1 代表匹配到第四偏好的房型;0 代表没有匹配到任何房型。那么这里的效率值 ,我们设定为单轮博弈中五名被试的匹配点数总和与最大值的比值。据此计算实验数据 ,经过 Mann-Whitney 检验可知 ,IIRSD 机制下的社会效率值显著小于 G-S 机制下的社会效率值($z = -5.267, p < 0.001$)。因此 ,从执行效率与社会效率的综合视角看 ,G-S 机制下的匹配效率都要显著高于 IIRSD 机制下的匹配效率。

(2) 匹配公平性

对两种匹配机制公平性的比较 ,考察的是被试对最终匹配结果的无嫉妒 (envy free) 程度 ,无嫉妒指的是相对于匹配给自己的房型 ,被试不会更偏好任何一个摇号排序在自己之后的人所匹配到的房型。这一无嫉妒标准在评价各种公共品匹配机制公平性的研究中被广泛使用 (Balinski & Sönmez 1999; Ergin 2000; Yilmaz 2009; Hugh-Jones et al., 2014; Carrillo & Singhal 2016)。他们以学校录取学生时的匹配为例 ,给出了无嫉妒的公平匹配的正式定义:对任意两位学生 $s(\tilde{s} \in S)$ 以及可供选择的学校 $c(\tilde{c} \in C)$ 来说。如果一个匹配 μ 是公平的 ,那么若有 $\mu(\tilde{s}) = \tilde{c}$,则 $\tilde{c}P_s\mu(s)$,这意味着 $f_{i(\tilde{c})} > f_{i(\tilde{s})}$,其中 P_s 为偏好顺序 f 为分数。

以往的研究虽然都认为要使用个体间的无嫉妒来刻画匹配机制的公平性 ,并从数学上对各种匹配机制的无嫉妒公平性做了证明。但他们都未基于这一概念 ,提出具体衡量匹配结果无嫉妒程度的指数。基于此 ,我们参考了更广意义上研究公平分配问题的“差异厌恶”模型 (Bolton & 1991; Fehr & Schmidt 1999; Bolton & Ockenfels 2000) ,Fehr & Schmidt (1999) 所构建的“不公平厌恶” (inequality aversion) 模型认为 ,人们会追求分配结果的公平性 ,收入差距会造成个人效用的损失。“不公平厌恶”模型设定个体之间分配结果的差距与个体效用的减少呈正相关关系。沿袭这一思路 ,我们从公租房的匹配结果出发 ,将轮候人最终各自匹配到的房型所对应的偏好程度作为匹配结果(对应“不公平厌恶”模型中人们各自分配到的收入) ,以轮候人得到的随机摇号排序的差别(对应“不公平厌恶”模型中个体收入差距影响效用的系数)作为衡量嫉妒程度的另一重要因素。

为更好地测度两种机制下的嫉妒程度 ,量化嫉妒水平 ,我们设计了一个嫉妒指数来表征机制的公平性。假设在每一轮实验结束后 ,随机摇号排序为 i, j 的同组被试 R_i, R_j (其中 $i = 1, \dots, A; j =$

2, …, 5, 且 $i < j$) , 最终匹配到的房型分别为 H_m, H_n (其中 $m, n = 1, …, 5$; 且 $m \neq n$ 。 H_m, H_n 分别为被试 R_i 第 m, n 偏好的房型, ①此时, 若 $m > n$, 会有 $H_n P(R_i) H_m$, 即被试 R_i 嫉妒排序在他后面的同组被试 R_j 。假定 E_{ij} 为被试 R_i 对被试 R_j 的嫉妒程度, 那么 $E_{ij} = (j - i) (m - n)$, 当 $i < j$, 且 $m > n$ 时。进一步地, 设被试 R_i 对本组其他被试的总嫉妒程度为 E_i , 则 $E_i = \sum_{j=i+1}^5 (j - i) (m - n)$, 当 $m > n$ 时。那么本组所有被试之间的嫉妒程度之和为 E , $E = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=i+1}^5 (j - i) (m - n)$, 当 $m > n$ 时。

根据实验中的数据, 我们将嫉妒程度转换为与个人收益(转化率 = 收益点数 $\times 5 + 10$) ②相关的嫉妒指数。在每一轮实验结束后, 设被试 R_i 匹配到房型 H_m 可获得的收益为 U_{im} , 而若匹配到同组其他被试 R_j 的房型 H_n 可获得的收益为 U_{jn} , 此时有 $U_{i1} = 30, U_{i2} = 25, U_{i3} = 20, U_{i4} = 15, U_{i5} = 10$; $i = 1, …, 4; j = 2, …, 5$ 。我们用 S_{ij} 来表示被试 R_i 对被试 R_j 的相对嫉妒值, 则 $S_{ij} = (j - i) (U_{jn} - U_{im}) / U_{im}$, 当 $i < j$, 且 $U_{jn} > U_{im}$ 时。进一步地, 设被试 R_i 对本组其他被试的总的相对嫉妒值为 S_i , $S_i = \sum_{j=i+1}^5 (j - i) (U_{jn} - U_{im}) / U_{im}$, 当 $U_{jn} > U_{im}$ 时。那么, 我们用符号 S 表示为本组所有被试之间的总的嫉妒指数, 则 $S = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=i+1}^5 (j - i) (U_{jn} - U_{im}) / U_{im}$, 当 $U_{jn} > U_{im}$ 时。至此, 我们便可以根据以上的计算公式, 得到两种机制下每一小组、每一轮次的嫉妒指数, 从而比较这两种机制之间的公平性。

我们利用 Mann-Whitney 检验来比较两个机制的嫉妒指数在总体上是否存在显著差异。检验结果显示, IIRSD 机制下的嫉妒指数显著大于 G-S 机制下的嫉妒指数 ($z = 2.001, p = 0.0454$) (图 2)。也就是说, IIRSD 机制下被试之间的嫉妒程度要比 G-S 机制下被试之间的嫉妒程度更大, 这说明 G-S 机制是比 IIRSD 机制更具公平性的设计。

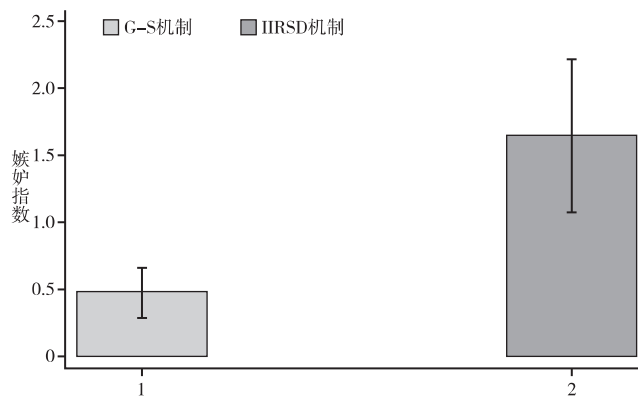


图 2 IIRSD 机制和 G-S 机制下的嫉妒指数

(二) 稳健性检验

(1) 120 种优先排序方案下的计算机模拟数据结果

为了检验实验结果的稳健性, 说明两种匹配机制在社会效率和公平性上的效果不受随机的摇号号码影响。我们根据五名被试分别对四种房型偏好排序和在不同摇号号码下的房型选择, 计算机模拟了所有可能的随机摇号结果下的匹配情况(即 120 种优先排序方案下的匹配结果③), 从而形成了总共 12000 份个人选择数据和

2400 个小组匹配数据。④ 通过整理这些数据, 得到以下两种匹配机制的社会效率(表 1) 和公平性(表 2) 的稳健结果:

表 1 模拟 120 种优先排序方案下两种机制的社会效率值(小组数据)

机制类型	样本数	效率均值	标准差	最小值	最大值
IIRSD 机制	1200	0.6142	0.0039	0.1875	0.9375
G-S 机制	1200	0.7465	0.0031	0.375	1

① 五名被试四种房型的状态下 $m, n = 5$ 表示被试没匹配到任何房型的情形, 也是他最不满意的分配。

② 10 是每位被试的出场费。

③ 120 种方案穷尽了五名被试所有可能的摇号号码排序, 即 $A_5^5 = 120$ 。

④ 12000 份个人选择数据 = 100 名被试个人数据 \times 120 种优先排序方案。

我们利用 t 检验分析了 120 种优先排序方案下 ,IIRSD 机制与 G - S 机制的匹配效率结果 检验结果显示: G - S 机制的效率值比 IIRSD 机制显著更高($t = 25.8811; p < 0.001$) ,即在匹配效率方面 ,G - S 机制要显著优于 IIRSD 机制。

表 2 模拟 120 种优先排序方案下两种机制的匹配嫉妒指数(小组数据)

机制类型	样本数	嫉妒指数均值	标准差	最小值	最大值
IIRSD 机制	1200	1.8492	0.06391	0	11.8
G - S 机制	1200	0.5450	0.02247	0	5.5

我们也利用 t 检验分析了 120 种优先排序方案下 ,IIRSD 机制与 G - S 机制的匹配公平性结果 检验结果显示: G - S 机制的嫉妒指数比 IIRSD 机制显著更低($t = -19.3377; p < 0.001$) ,即在匹配公平性方面 ,G - S 机制也显著优于 IIRSD 机制。

(2) 被试内设计的实验结果分析

我们还利用被试内设计的数据来检验匹配小组人数等因素对匹配结果的影响 ,被试内设计实验结果显示: 在五人小组的匹配中 ,IIRSD 机制的平均社会效率为 0.6042 ,平均嫉妒指数为 1.25; G - S 机制的平均社会效率为 0.8229 ,平均嫉妒指数为 0.2833; 在十人小组的匹配中 ,IIRSD 机制的平均社会效率为 0.7708 ,平均嫉妒指数为 2.8222; G - S 机制的平均社会效率为 0.8490 ,平均嫉妒指数为 1.2389。以上实验数据说明: 无论是安排五人为一个匹配小组 ,还是十人为一个匹配小组 ,G - S 机制的匹配社会效率都要高于 IIRSD 机制的匹配社会效率 ,G - S 机制的嫉妒指数都要低于 IIRSD 机制的嫉妒指数。也就是说 ,G - S 机制的匹配效果始终优于 IIRSD 机制的匹配效果。

我们采用多因素方差分析(factorial ANOVA) 方法 ,检验了匹配机制(mechanism) 、小组人数(group) 、匹配机制的顺序安排^①(order) 以及交互项对匹配效率和公平性的影响(表 3、表 4) 。

表 3 匹配社会效率作为因变量的主效应检验

变量	平方和	自由度	均方	F 值	显著性	偏 δ^2
截距	13.925	1	13.925	2013.088	0.000	0.992
mechanism	0.132	1	0.132	19.112	0.000***	0.544
group	0.056	1	0.056	8.053	0.012**	0.335
order	0.015	1	0.015	2.124	0.164	0.117
mechanism* group	0.030	1	0.030	4.288	0.055*	0.211
mechanism* order	0.018	1	0.018	2.594	0.127	0.140
group* order	0.039	1	0.039	5.653	0.230	0.261
mechanism* group* order	0.002	1	0.002	0.288	0.599	0.018
调整 R ²	0.604					

注: * 表示在 10% 水平上的显著; ** 表示在 5% 水平上的显著; *** 表示在 1% 水平上的显著。

表 3 显示: 匹配机制对社会效率具有显著的影响 ,小组人数也显著影响了效率。此外 ,匹配机制与匹配小组人数的交互项也显著影响匹配社会效率。这表明虽然在不同的匹配小组人数的情况下 ,G - S 机制的匹配社会效率始终都高于 IIRSD 机制; 但随着匹配小组人数的改变 ,G - S 机制在匹配社会效率上对于 IIRSD 机制的优势会有所减少。

① 指的是安排给被试完成的匹配机制顺序 ,包括两种: 先 IIRSD 机制后 G - S 机制、先 G - S 机制后 IIRSD 机制。

表 4 嫉妒指数作为因变量的主效应检验

变量	平方和	自由度	均方	F 值	显著性	偏 δ^2
截距	46.947	1	46.947	25.791	0.000	0.617
mechanism	9.754	1	9.754	5.358	0.034**	0.251
group	9.584	1	9.584	5.265	0.036**	0.248
order	0.274	1	0.274	0.151	0.703	0.009
mechanism* group	0.570	1	0.570	0.313	0.583	0.019
mechanism* order	0.013	1	0.013	0.007	0.933	0.000
group* order	1.028	1	1.028	0.565	0.463	0.034
mechanism* group* order	0.001	1	0.001	0.001	0.980	0.000
调整 R^2	0.168					

注: * 表示在 10% 水平上的显著; ** 表示在 5% 水平上的显著; *** 表示在 1% 水平上的显著。

表 4 显示: 匹配机制对匹配公平性(嫉妒指数)具有显著的影响,匹配小组人数也显著影响了匹配的公平性,而匹配机制的顺序安排则不会影响到匹配的公平性。这表明随着匹配小组人数的增加,G-S 机制与 IIRSD 机制的嫉妒指数都会有相应的增加。但不论是匹配小组人数的增加,还是匹配机制的顺序安排有所变化,G-S 机制在匹配公平性上始终都优于 IIRSD 机制。

(三) 真实偏好表达

(1) 真实偏好表达的无策略性

匹配机制的无策略指标考察的是一个机制能否激励轮候人表达自己的真实偏好(truthful preference revelation)。因此需要对分别参与两种机制的被试是否表达自己的真实偏好及后果进行分析。在 IIRSD 机制下,被试在五轮排序时的选择决策都是相互独立的,且被试之间均不知晓他人的偏好和选择信息。对于理性的被试而言,IIRSD 机制下表达真实偏好的标准应为:不论摇号排序的号码是多少,均选择自己最偏好的房型。但我们的实验数据显示只有 2% 的被试满足这一标准。

在 G-S 机制下,被试可以依次给出希望匹配的四种房型,且同样由于被试之间均不知晓他人的偏好和选择信息,因此对于理性的被试 R_i ,G-S 机制下表达真实偏好的考察标准应为:如果他的摇号号码为 i ,他只需要考虑他的前 i 个选择顺序与真实偏好排序保持一致即可。^① 我们的实验数据显示:有 14% 的被试满足这一标准。根据单侧 t 检验结果显示,G-S 机制下做出符合理性决策的被试比例,要显著高于 IIRSD 机制下做出符合理性决策的被试比例($t=2.5874$, $p=0.0128$)。

虽然实验数据显示,两种机制下表达真实偏好的比例都不高,但我们仍然发现,G-S 机制相对于 IIRSD 机制来说,使得被试表达真实偏好能收获更高的收益,更多的公平性。通过 t 检验显示:IIRSD 机制中使用策略的被试,其实际的收益相对于表达真实偏好下的收益没有显著差异($t=-1.2764$; $p=0.2119$);其实际的嫉妒指数相对于表达真实偏好下也没有显著差异($t=-0.7224$; $p=0.4758$)。G-S 机制中使用策略的被试,其实际的收益相对于表达真实偏好情况下的收益显著更低($t=-3.3152$; $p=0.0027$);其实际的嫉妒指数相对于表达真实偏好情况下则显著更高($t=2.3630$; $p=0.0259$)。以上检验说明,IIRSD 机制不会使得表达真实偏好的被试收获更高的效率或公平;而 G-S 机制则会使得表达真实偏好的被试收获更高的效率和公平。实验数据表明:G-S 机制基本符合无策略标准,它确实比 IIRSD 机制能更好地激励被试表达出真实偏好。

^① 如被试排序为 2 时的真实偏好表达有很多种,假定他的真实偏好为 1、2、3、4 号房型,1、2、3、4 是一种真实表达,1、2、4、3 与 1、1、2、0 等也同样为他的真实表达,从实验结果看,深刻理解 G-S 机制原理的被试会做出类似后面的选择。

(2) 有限理性与真实偏好表达

鉴于两种机制中被试真实偏好表达的比例都不高,我们试图通过对个体选择的深入分析来考察有哪些因素影响了被试的真实偏好表达,例如有限理性、风险偏好等。

考察不同摇号号码时,两种机制中被试所选房型与真实偏好一致性的吻合程度。我们发现在 IIRSD 机制中,被试只有摇号号码为 1 号时,所选房型与真实偏好的一致性较高(94%),且被试所选房型与真实偏好的一致性程度,只在摇号号码为 4 号和 5 号之间才无显著差异。而其他摇号号码之间,被试所选房型与真实偏好的一致性程度均存在显著差异(表 5)。也就是说,IIRSD 机制中的被试很容易因为自己所抽取的摇号号码的改变而做出偏离个体真实偏好的房型选择。

表 5 不同摇号号码情况下被试所选房型与真实偏好的一致性差异检验(IIRSD 机制)

假设	z 值	p 值	假设	z 值	p 值
CP1 = CP2	-3.351	0.0008	CP2 = CP4	-5.256	0.0000
CP1 = CP3	-5.630	0.0000	CP2 = CP5	-4.932	0.0000
CP1 = CP4	-5.727	0.0000	CP3 = CP4	-2.361	0.0182
CP1 = CP5	-5.176	0.0000	CP3 = CP5	-2.146	0.0319
CP2 = CP3	-5.353	0.0000	CP4 = CP5	-0.496	0.6198

注:CPX 被用来定义不同摇号号码情况下被试所选房型与真实偏好的差异,X 代表摇号号码;CPX 指的是当被试为某一摇号号码情况下所选房型为自己第几偏好的房型,如 CP1 = 1 代表当被试摇号号码为 1 号时所选房型为自己第 1 偏好的房型。

我们还要考察 G-S 机制时,50 名被试分别在不同摇号号码的情况下,所选择房型与自己真实偏好的一致性情况。我们通过图形拟合了 G-S 机制中所有被试在不同摇号号码情况下,所选房型序列与真实偏好排序之间的一致性程度(图 3)。图 3 显示,G-S 机制中当被试摇号号码为 1 号与 2 号时,所选房型序列与真实偏好序列的拟合程度非常高;而当摇号号码为 4 号、5 号时,一致性程度大幅下降。

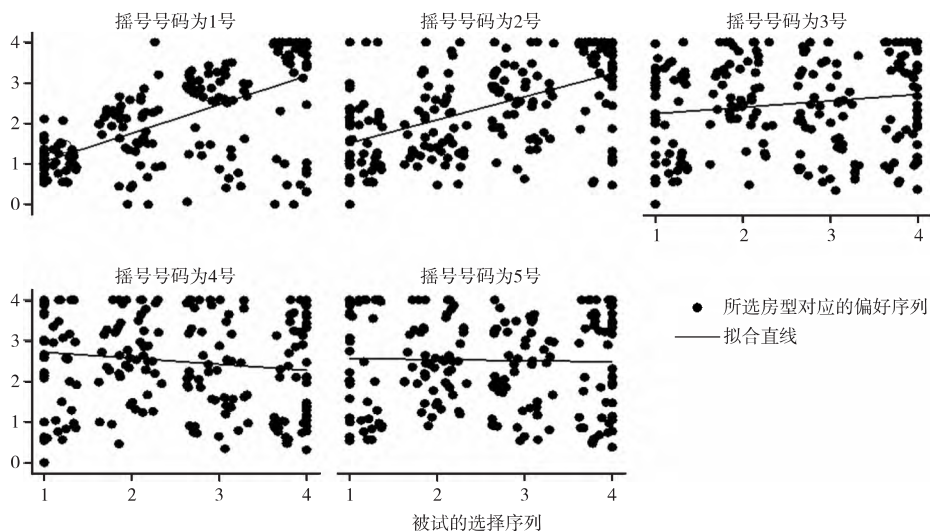


图 3 不同摇号号码时被试所选房型与真实偏好的一致性情况(G-S 机制)

总的来说,IIRSD 机制难以引致出被试的真实偏好表达,只要被试的摇号号码不是 1 号,被试所选房型与真实偏好之间的一致性很低,而 G-S 机制虽然能更好地引致被试的真实偏好表达,但被试表达真实偏好的总体表现与他们的理性选择的差别依然不小,还会因为摇号号码的改变而有所变化。其原因在于被试是一个有限理性的轮候人,当其处于信息不完全的环境之中,在短时间内

对于匹配机制的认知能力以及每种摇号号码下可能产生结果的计算能力是有限的,进而无法掌握全部可能的备选方案,形成与真实偏好之间的偏差。特别是G-S机制中被试摇号号码越靠后,就需要考虑越多摇号号码在其之前的被试选择,所需计算的方案就越复杂。这也就解释了为什么当摇号号码靠后时,G-S机制中被试的房型选择与真实偏好的一致性程度就大幅下降。

(3) 风险偏好与真实偏好表达

除了个体的有限理性对房型选择与真实偏好表达之间的一致性可能产生影响外,我们还猜测被试个人的主观风险偏好^①会使得G-S机制下的被试扭曲偏好表达,导致房型选择与真实偏好排序之间完全一致性的比例并不高。当被试随机得到的摇号号码比较靠后时,风险偏好较低的被试因为担心自己最后可能无法匹配到任一房型,而有意采取看上去更为保守的策略(选择自己并不太喜欢的房型)在选择房型时偏离自己的真实偏好。

表6 被试房型选择与真实偏好是否一致作为被解释变量的probit回归结果

变量	回归系数	标准误	Z 值
group	0.01253	0.02464	0.07
order	0.02416	0.04687	0.09
sort	-0.5221	0.4478	-1.96*
risk aversion	-0.2052	0.2316	-0.69
sort* risk aversion	-0.4107	0.3742	-1.57*
截距	-0.1349	0.9534	-0.14
样本数 = 90			
Pseudo R ² = 0.1347			

注: 以上回归结果都是边际效应。* 表示在10%水平上的显著。

为验证这一猜测,我们在被试完成了被试内设计的匹配实验选择后,还安排了一个风险偏好测度量表(Holt & Laury 2002)来检测每位被试的风险偏好。并在此基础上,分析被试的房型选择与真实偏好排序之间不一致的情况是否与被试的个人风险偏好相关。表6为probit回归结果。

从probit回归结果可以看出,被试随机得到的摇号号码(sort)越靠后,就越容易选择与自己真实偏好排序不一致的房型顺序。此外,个人风险偏好与摇号号码对于被试是否选择与真实偏好排序一致的房型顺序具有

显著的交互作用。这一结果表明:当被试随机得到的摇号号码越靠后时,风险厌恶程度越高的被试(更为保守的被试)就越容易选择与自己真实偏好排序不一致的房型顺序。probit回归结果印证了我们关于G-S机制中,被试之所以在选择房型时出现扭曲偏好情况的猜测。

六、结 论

本文在实验室中控制了相关实验条件,以大学生为被试开展模拟现实的公租房匹配实验。通过被试间与被试内设计、变换匹配小组人数、模拟所有可能的优先权顺序等方法全面、系统、稳健地比较、检验了中国现实公租房配租所采用的IIRSD机制与匹配理论中证明有效的G-S机制之间的性能。考察在不完全信息下,控制了个体风险偏好程度后,轮候人的偏好表达策略对公平及效率的影响,设计了无嫉妒指数,重点考察无嫉妒主义公平观下的公平问题。得到如下实验结论:

首先,实验数据表明:两种匹配机制下被试选择房型时表达真实偏好的比例均不高,但IIRSD机制下运用策略或许能改进自己的福利,而G-S机制则难以通过策略表达达到帕累托改进的状态,从这个意义上看,G-S机制是无策略的机制。机制的比较结果显示:从匹配市场的出清、被试的总匹配收益和嫉妒指数等方面来看,G-S机制下的匹配效率,被试之间的嫉妒程度都要优于IIRSD机制。此外,不论是匹配小组人数的变化,还是匹配机制的顺序安排有所变化,G-S机制在匹配的效率和公平性上始终都优于IIRSD机制,从而印证了G-S机制在揭示真实偏好、公平、效

^① Klijn et al. (2013) 在学校选择(school choice)的匹配实验中就发现被试的风险厌恶程度越高,就越可能在G-S匹配实验中做出更为保守的选择策略。

率等方面均优于 IIRSD 机制的理论观点。

本研究可为公共租赁住房分配机制设计提供支持: 被试的偏好表达不仅与机制本身相关, 还与机制的复杂程度与运行环境的不确定性相关。实验所涉及的房型只有四种, 而在实践中房型种类越多、参与人数越多, G-S 机制下被试的偏好表达处理难度便会越大。考虑到在实际配租过程中住房异质性问题, 可将房源进行多层次分类, 使每次分配时的房型数量限制在合理范围之内, 以简化轮候人选房决策的过程。在各层分类中用 G-S 机制替代 IIRSD 机制, 将拥有随机优先序的轮候人分到相应的房型中应是可行的配租新模式。此外, 我们在实验中安排大学生被试完成有关匹配机制的控制性问题, 期望被试充分理解匹配机制, 尤其是 G-S 机制的无策略性。而从实验结果来看, G-S 机制下仍有不少被试扭曲真实偏好导致嫉妒指数上升, 表明被试在不确定与复杂环境中认知能力的有限性与风险厌恶的态度。因而实践中应给予轮候人更多学习的机会, 让其充分理解 G-S 机制的运行规则与效果, 避免因盲目操作导致福利水平和公平性下降。

参考文献

- Abdulkadiroğlu A., P. A. Pathak, E. R. Alvin, and T. Sönmez, 2005, "The Boston Public School Match", *American Economic Review*, Vol. 95(2), 368—371.
- Abdulkadiroğlu A., and T. Sönmez, 1998, "Random Serial Dictatorship and the Core from Random Endowments in House Allocation Problems", *Econometrica*, Vol. 66(3), 689—701.
- Abdulkadiroğlu A., and T. Sönmez, 1999, "House Allocation with Existing Tenants", *Journal of Economic Theory*, Vol. 88(2), 233—260.
- Abdulkadiroğlu A., and T. Sönmez, 2003, "School Choice: A Mechanism Design Approach", *American Economic Review*, Vol. 93(3), 729—747.
- Athanassoglou S., and J. Sethuraman, 2011, "House Allocation with Fractional Endowments", *International Journal of Game Theory*, Vol. 40(3), 481—513.
- Balinski M., and T. Sönmez, 1999, "A Tale of Two Mechanisms: Student Placement", *Journal of Economic Theory*, Vol. 84(1), 73—94.
- Bolton, G. E., 1991, "Comparative Model of Bargaining: Theory and Evidence", *American Economic Review*, Vol. 81(5), 1096—1136.
- Bolton, G. E., and A. Ockenfels, 2000, "ERC—A Theory of Equity, Reciprocity, and Competition", *American Economic Review*, Vol. 90(1), 166—193.
- Calsamiglia C., G. Haeringer, and F. Klijn, 2009, "Constrained School Choice: An Experimental Study", *American Economic Review*, Vol. 100(4), 1860—1874.
- Carrillo, J., and S. Singhal, 2016, "Tiered Housing Allocation with Pre-announced Rankings: An Experimental Analysis", *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol. 25(1), 133—160.
- Chen, Y., and T. Sönmez, 2002, "Improving Efficiency of On-Campus Housing: An Experimental Study", *American Economic Review*, Vol. 12, 1669—1686.
- Chen, Y., and T. Sönmez, 2004, "An Experimental Study of House Allocation Mechanisms", *Economics Letters*, Vol. 83, 137—140.
- Ergin, H. I., 2000, "Consistency in House Allocation Problems", *Journal of Mathematical Economics*, Vol. 34(1), 77—97.
- Ergin, H. I., 2002, "Efficient Resource Allocation on The Basis of Priorities", *Econometrica*, Vol. 70(6), 2489—2497.
- Fehr, E., and K. A. Schmidt, 1999, "Theory of Fairness, Competition and Cooperation", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114(3), 817—868.
- Fischbacher, U., 2007, "z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments", *Experimental Economics*, Vol. 10(2), 171—178.
- Gale, D., and L. S. Shapley, 1962, "College Admissions and the Stability of Marriage", *American Mathematical Monthly*, Vol. 69(1), 9—15.
- Guillen, P., and O. Kesten, 2012, "Matching Markets with Mixed Ownership: The Case for A Real-life Assignment Mechanism", *International Economic Review*, Vol. 53(3), 1027—1046.

- Holt, C. , and S. Laury ,2002, “Risk Aversion and Incentive Effects” ,*American Economic Review* , Vol. 92(5) ,1644—1655.
- Hugh-Jones, D. , M. Kurino , and C. Vanberg ,2014, “An Experimental Study on the Incentives of the Probabilistic Serial Mechanism” ,*Games and Economic Behavior* , Vol. 87 ,367—380.
- Hylland, A. , and R. Zeckhauser ,1979, “The Efficient Allocation of Individuals to Positions” ,*Journal of Political Economy* , Vol. 87 (2) ,293—314.
- Klijn, F. , J. Pais , and M. Vorsatz ,2013, “Preference Intensities and Risk Aversion in School Choice: A Laboratory Experiment” ,*Experimental Economics* , Vol. 16(1) ,1—22.
- Ma, J. ,1994, “Strategy-proofness and the Strict Core in a Market with Indivisibilities” ,*International Journal of Game Theory* , Vol. 23 ,75—83.
- Pais, J. , and Á. Pintér ,2008, “School Choice and Information: An Experimental Study on Matching Mechanisms” ,*Games and Economic Behavior* , Vol. 64(1) ,303—328.
- Roth, A. ,1982, “The Economics of Matching: Stability and Incentives” ,*Mathematics of Operations Research* , Vol. 7(4) ,617—628.
- Roth, A. , and A. Postlewaite ,1977, “Weak versus Strong Domination in a Market Indivisible Goods” ,*Journal of Mathematical Economics* , Vol. 4 ,131—137.
- Satterthwaite, M. , and H. Sonnenschein ,1981, “Strategy-proof Allocation Mechanisms at Differentiable Points” ,*Review of Economic Studies* , Vol. 48(4) ,587—597.
- Shapley, L. , and H. Scarf ,1974, “On Cores and Indivisibility” ,*Journal of Mathematical Economics* , Vol. 1(1) ,23—37.
- Sönmez, T. , and M. Utkuüinver ,2005, “House Allocation with Existing Tenants: An Equivalence” ,*Games and Economic Behavior* , Vol. 52(1) ,153—185.
- Yilmaz, O. ,2009, “Random Assignment under Weak Preferences” ,*Games and Economic Behavior* , Vol. 66(1) ,546—558.
- Zhou, L. ,1990, “On a Conjecture by Gale about One-sided Matching Problems” ,*Journal of Economic Theory* , Vol. 52(1) ,123—135.

The Public Rental Housing Mechanism with Incomplete Information: An Experimental Study Based on Preference Revelation Strategies

Deng Hongping^{a, b} and Luo Jun^{c, d}

(a: Central China Normal University; b: Real Estate Development Research Center , Hubei;

c: Zhejiang University of Finance and Economics; d: Zhejiang University)

Abstract: G – S mechanism was proved to be matched with a stable performance in resource allocation when the price mechanism cannot fully play its role in society to allocate resources. However , IIRSD mechanism was currently used to match with the public rental housing in China. In this paper , we simulated real matching with public rental housing in laboratory and used *Yaohao* random sequence to generate the order of individuals' priority as waiting with the incomplete information environment , in order to investigate individuals' strategy in expressing their preferences under the both G – S and IIRSD mechanisms. We also analyzed the relationship between the strategic behavior and individuals rational behavior or risk preferences; computed and tested personal utility and changes in overall welfare; built a fair distribution of envy free index to measure the fairness of matching consequences , which directly compared the effect of both mechanisms in fair , efficient and non-strategic aspects. This study also has been tested the robustness of experimental results by changing the design , the number of group matches and simulating all the possible orders of priority. These experimental results show that G – S mechanism can promote not only the individuals to express their true preferences , and also is more fair and efficient design than IIRSD mechanism.

Key Words: Public Housing Allocation; IIRSD Mechanism; G – S Mechanism; Fair Distribution of Envy Free Index

JEL Classification: C78 , C91 , H31

(责任编辑: 王利娜) (校对: 曹 帅)