

# 家庭预算约束与车牌分配机制的福利分析

许敏波<sup>\*</sup>

**摘要** 以北京和上海的车牌限額政策为研究对象，分析多种可能的家庭预算约束下三种车牌分配机制的配置效率。当均衡竞拍价格由预算和车牌使用价值共同决定时，在配置效率上，允许二次交易的摇号优于拍卖，而拍卖优于禁止二次交易的摇号；当均衡只由预算决定时，允许二次交易的摇号最优，而另外两者的配置效率相同；当均衡只由使用价值决定时，允许二次交易的摇号和拍卖都能实现社会福利最优的配置，其有效性高于禁止二次交易的摇号。

**关键词** 家庭预算约束，车牌分配，配置效率

**DOI:** 10.13821/j.cnki.ceq.2021.01.11

## 一、引言

伴随着城市的快速发展，机动车数量的增长很快，给城市交通和生态环境带来很大压力。国内不少大型城市都出台了机动车数量调控的规定，对机动车牌照实行限额分配，其中以北京的“摇号”制度和上海的“拍卖”制度最为典型。评估这些车牌限額政策的效果和影响，在理论和实践中具有重要意义。

从公共政策的视角出发，车牌限額政策应该关注社会福利。本文从配置结果有效性的角度分析北京和上海的车牌分配制度，按照最终获得车牌的需求者使用车牌的价值最大化为目标定义配置结果的有效性。在这个社会福利分析的视角下，市场化的竞价机制通常被认为是资源配置的有效手段。然而，当潜在需求者受到预算约束限制时，市场化竞价机制的有效性需要重新考量。最需要车牌的人不一定是支付能力最高的人。如果车牌使用价值较高的家庭因为自身资金预算的限制无法参与市场竞争，而支付能力更高但是使用价值较低的家庭获得车牌，就会导致配置结果的无效性。

我们系统梳理了北京和上海车牌限額政策的制度安排，识别出北京的车牌分配机制是标准的“禁止二次交易的摇号制度”，而且摇号的参与成本接近

<sup>\*</sup> 北京师范大学经济与工商管理学院。通信地址：北京市海淀区新街口外大街 19 号北京师范大学经管学院后主楼 1720，100875；电话：(010) 58802760；E-mail：mbxu@bnu.edu.cn。本文得到北京师范大学“收入分配与劳动力市场”学科交叉项目（312231104）基金支持。作者感谢尹恒教授和两位匿名审稿专家及主编的建议，文责自负。

于零。上海的车牌分配机制最初是“多物品第一价格拍卖”的市场竞价，随着“警示价”和限价机制的引入，目前上海的车牌分配机制已经转变为“允许二次交易的摇号制度”，摇号的参与成本接近于“警示价”。因此，本文将分析对象限定在三种分配机制的比较上，即市场竞价、禁止二次交易的摇号制度和允许二次交易的摇号制度。

为了具体分析北京和上海现行的车牌分配机制如何受到家庭预算约束的影响，结合上海市车牌拍卖的历史竞拍信息和北京市法院司法处置京牌小客车的竞拍数据，估计了在市场竞拍机制下两地车牌均衡竞价的水平。同时，利用北京市家庭收入调查的数据分析了车牌的潜在需求者面临的预算约束条件。结果表明，家庭预算约束在两地车牌分配中发挥着重要作用。在市场化竞拍的情形下，车牌的潜在需求者必然受到家庭预算约束的真实影响，大量对于车牌有着极高需求意愿的家庭将无法支付车牌竞拍价格。

本文将 Che *et al.* (2013) 预算约束下资源配置效率的分析框架应用到车牌额度的分配机制中，并扩展了模型的预算约束条件。假设车牌的潜在需求者将根据自己的预算水平和使用车牌的价值决定其在各种不同分配制度下的选择，同时分析各种可能出现的预算约束情形，发现有三种情形需要考虑：第一，市场竞争的均衡价格由需求者的预算水平和使用车牌的价值共同决定；第二，均衡竞价只由需求者的预算水平决定；第三，均衡竞价只由需求者使用车牌的价值决定。

结果发现，在第一种情形下，当市场竞争的均衡价格由需求者的预算水平和车牌的使用价值共同决定时，三种分配制度的有效性排序为：允许二次交易的摇号制度优于市场竞价，而市场竞价机制优于禁止二次交易的摇号制度。同时，当提高摇号参与成本时，允许二次交易的摇号制度的配置效率会降低，而禁止二次交易的摇号制度的配置效率会提高。

在第二种情形下，当潜在需求者的车牌使用价值都很高，均衡竞价只由需求者的预算水平决定时，允许二次交易的摇号制度的配置效率最高，而市场竞价和禁止二次交易的摇号制度的配置效率等价。此时，提高摇号参与成本会降低允许二次交易的摇号制度的配置效率，而市场竞争和禁止二次交易的摇号的配置效率与摇号参与成本无关。

在第三种情形下，当潜在需求者的预算水平都很高，均衡竞价只由车牌的使用价值决定时，市场竞争和允许二次交易的摇号制度都能实现社会最优的配置结果，其配置有效性都将高于禁止二次交易的摇号制度。此时，提高摇号参与成本可以提高禁止二次交易的摇号制度的配置效率，而允许二次交易制度和市场竞争的有效性与参与成本无关。

基于上述分析，可以得出结论，上海引入“警示价”的内在逻辑是政府对于家庭预算约束的政策回应，这种机制转变提升了车牌配置效率。如果能够降低“警示价”，同时放开二手车牌的交易市场，可以进一步提高车牌配置

效率。北京目前极低参与成本的车牌摇号制度的配置效率很低，可以通过建立二手车牌交易市场，或者对于摇号参与者的资格进行审查，让真正有更高车牌需求价值的参与者进入等措施来提高车牌配置的效率。

本文的主要贡献可以概括为如下几点：第一，本文首次从家庭预算约束下配置结果有效性的角度分析车牌限额的分配机制，并且提供证据表明预算限制在北京和上海车牌分配过程中的重要性。第二，根据车牌分配的实际应用扩展了预算约束下资源配置的福利分析理论，在多种不同的预算约束情形下构建统一框架比较三种常见分配机制的配置效率，建立了一个全面评估车牌分配政策的理论框架。第三，针对当前北京和上海采用的车牌分配机制提供了切实可行的政策建议，在一个简单的分析框架下，本文既能解释当前上海市车牌拍卖机制演变的内在逻辑，也能引导未来城市车牌限额政策的改革方向。

这里需要指出的是，车牌额度作为一种特定的资源，有如下几点特殊性：第一，车牌的供给数量是外生给定的，不会受到分配机制的影响；第二，车牌的真实价值最终体现在车牌使用中，因此，按照社会福利最大化的目标进行车牌分配是合理的。而不同的车牌分配机制可能带来套利机会以及财富转移的问题，这不是本文考虑的重点。当前一些城市在房地产销售过程中也引入了摇号等随机分配政策，如果将本文的理论框架应用到房地产配置效率的分析中，需要考虑到房地产经营主体的盈利属性，以及房产供给总量与销售收益的关系。

下面的内容如下展开：第二部分梳理相关研究的学术文献，第三部分介绍北京和上海车牌分配的制度安排，第四部分讨论车牌分配中的预算约束，第五部分研究预算约束下车牌分配机制的有效性，第六部分为结论性评述。

## 二、相关研究文献梳理

本文相关的研究主要有两个主题，首先是关于车牌限额政策的研究，其次是关于资源配置有效性和预算约束影响的研究。

首先，关于车牌限额政策的研究。车牌的分配涉及广大人民群众的切身利益，关于车牌限额政策的存在合理性以及具体分配方案的讨论经常成为媒体和舆论关注的焦点。但是，关于这个问题严谨的学术讨论并不多。作为车牌管制的先驱，新加坡的额度控制政策很早就引起了研究者的注意，比如 Tan (2003) 分析了新加坡的车牌额度控制政策的利与弊。当国内只有上海存在车牌限额政策时，相关的研究很少。例如 Chen and Zhao (2013) 利用问卷调查的信息分析上海市民对于车牌限额政策的接受程度。随着其他城市车牌限额政策的出台，关注这一问题的研究陆续增加，主要从两个角度分析。第一，关于摇号和拍卖机制的比较研究。袁开福和余淑涵 (2014) 基于贵阳的

摇号和上海的拍卖进行比较研究，提出了摇号与拍卖并行的混合机制。Li (2018) 比较了北京摇号和上海拍卖机制之间的分配效率，在计算了摇号机制可以降低配置结果的负外部性的前提下，发现随机分配导致的资源错配损失依然高于拍卖。第二，关于如何改进当前的车牌分配机制的研究。宣昌勇等 (2013) 针对北京的摇号分配机制提出了改进的措施，建议提高参与者的效用价值。荣健欣和孙宁 (2015) 从效率、收入和公平性三个维度出发，提出了序贯拍卖-摇号混合机制，以实现多重的政策目标。张彤等 (2017) 构建了一个包含公交和私车两种交通模式的拥堵定价模型，讨论民众对于车牌拍卖、摇号及混合管制政策的选择偏好，发现混合制是政府管制下的最优选择，而拍卖的配置效率最高。与现有文献进行比较，本文首次专注于分析家庭预算约束对于北京和上海现行的车牌分配机制的配置结果可能带来的福利影响。在论证了预算约束的重要性之后，结合两地现行的车牌分配机制提出了切实可行的改进政策。

其次，关于资源配置有效性和预算约束影响的研究。资源配置的有效性问题一直是学术研究的重点。按照科斯定理的经典结论，如果个体可以自由交易，资源配置的具体形式不会改变最终配置结果的有效性。这个结论经常作为讨论分配机制有效性的基准 (Milgrom, 2004)。但是，当资源的潜在需求者受到预算约束限制时，配置有效性的结论就需要重新思考。第一，资源配置的具体形式可能会影响最终结果的有效性。Che and Gale (1998, 2006) 比较了在潜在需求者同时受到预算约束和效用价值影响时的竞拍形式，发现常见的几种标准拍卖机制在配置有效性方面会存在明显差异。Esteban and Ray (2006) 研究了当资源需求者存在生产效率和财富两个维度的特征时，财富不平等导致的政府公共资源分配的错配效应。第二，在预算约束条件下，非市场机制可能会改进资源配置的效率。Che and Gale (2000) 分析了预算约束下的最优分配机制。如果以利润最大化为目标，最优的分配机制将包含一些随机分配的元素。Che *et al.* (2013) 研究了当市场竞争的均衡价格由需求者的预算水平和使用价值共同决定时几种常见的分配机制的有效性，结果发现，如果以社会福利最大化为目标，最优的资源配置方案需要引入随机元素和补贴机制。Condorelli (2013) 比较了在稀缺资源分配中的市场机制和非市场机制，认为选择何种机制应该是一个实证问题。当机制设计者的目标取决于一些无法观察到的个体特征时，非市场机制可能是最好的，甚至禁止二次交易也是合理的。本文将 Che *et al.* (2013) 的分析框架应用到车牌额度配置中，同时扩展到多种预算约束情形：预算约束和车牌的使用价值都可能单独影响市场竞争的均衡价格。我们认为，在分析具体的应用案例时，预算约束条件以何种情形出现是一个实证问题。因此，本文构建多种预算约束的统一

分析框架，然后通过实证分析检验车牌分配可能面临的预算约束条件。

### 三、北京、上海车牌分配制度安排

目前，国内很多城市出台了小客车牌照限制供给的相关政策，以北京市为代表的“摇号”制度和以上海市为代表的“拍卖”制度最为典型，首先回顾一下北京和上海两座城市的车牌分配机制的具体情况和演变过程。

#### （一）北京市车牌“摇号”制度

为了控制小客车总量，缓解交通拥堵状况，2010年12月出台的《北京市小客车数量调控暂行规定》提出“以摇号方式无偿分配”小客车配置指标。对于以个人身份申请摇号的要求为“住所地在本市的个人，名下没有本市登记的小客车，持有效的机动车驾驶证”，其中“住所地在本市的个人”包括五类：（1）北京户籍居民；（2）驻京部队（含武警）现役军人；（3）在京居住的港澳台人员和外国人；（4）持北京工作居住证的人员；（5）持北京暂住证且连续五年以上在北京缴纳社会保险和个人所得税的人员。另外，在京大学生作为一个特殊群体，可以北京户籍居民的身份参与摇号。同时规定摇号获得的车牌指标有效期为6个月，不得转让。随后出台的实施细则经过多次修订，包括规定指标分配的数额和摇号间隔、设置阶梯中签率、延长指标有效期到12个月、引入新能源小客车指标配置等，但是对于个人普通小客车指标配置最为核心的“无偿摇号”和“禁止转让”的分配原则以及个人申请资格的认定标准一直维持不变。因此，北京的个人普通小客车车牌分配制度是标准的“禁止二次交易的摇号制度”，而且摇号的参与成本接近于零。

从2011年1月1日正式启动车牌摇号制度以来，参与摇号的人数逐年增加，相对应的是每次摇号的中签率逐年下降，2014年开始摇号频率从之前的每个月一次改为每两个月一次。图1报告了基数中签率的变化情况。在2011年1月第一期摇号中，共有187 420个有效个人申请，分配个人指标17 600个，中签率为9.4%；到2018年4月期的摇号中，共有2 769 423个有效个人申请，根据阶梯中签率计算的基数序号总数为12 430 084<sup>1</sup>，分配个人指标6 333个，基数中签率仅为0.05%。即使考虑到阶梯中签率，摇号次数累积达到一定数量后，对应个人编码的中签率是基数中签率的若干倍，每个摇号参与者的中签率都将远低于1%。

<sup>1</sup> 实施细则规定，累计参加摇号6次（含）以内未中签的，中签率为当期基准中签率；累计摇号7—12次未中签的，中签率为基准中签率的2倍，以此类推。

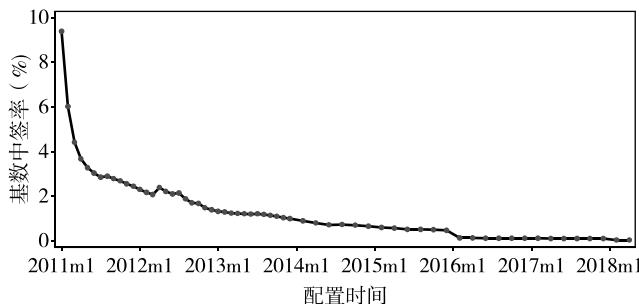


图 1 北京市个人普通小客车牌照基数中签率

注：数据来源于北京市小客车指标调控管理信息系统网站公布的信息。

## (二) 上海市车牌“拍卖”制度

上海市的车牌拍卖制度历史悠久。早在 1912 年，上海公共租界工部局开始对汽车采用牌照管理，一些特殊号码的车牌就被以竞价出售。现代的车牌拍卖制度可以追溯到 1992 年 7 月，上海首次举行私人车牌拍卖。1994 年 6 月，上海市计划委员会和上海市公安局联合颁布了《上海市私人自备车、私人二轮摩托车上牌额度竞购办法》，规定每月由上海机动车拍卖行举行一次私车上牌额度发放的公开竞标，竞标模式为保留价格下的第一价格密封拍卖，中标原则为“确定底价，价格优先，投标次序优先：按报价由高到低依次成交，报价相同者按投标登记序号先者成交，不到底价不成交。”（沪光，1996）

2000 年 1 月，上海首次对所有国产私车的牌照实行无底价拍卖，每月一次，采取的是无底价的第一价格密封拍卖，按照价格优先、时间优先的原则进行，每人每场限额竟拍一辆车牌。从 2003 年 3 月起，上海宣布将国产车和进口车上牌额度合并拍卖，并委托上海国际商品拍卖有限公司开始利用互联网技术实施上海市政府委托的私车额度拍卖。2008 年 1 月起，上海开始实行两阶段竞价拍卖，前半个小时为“首次出价时段”，后半个小时为“修改出价时段”，首次出价时段竞价人必须出价，修改时段可以在系统提示的修改范围内修改最多两次。

从 2013 年 4 月起，上海开始在第一阶段拍卖中设置“警示价”，竞买人首次出价若超过“警示价”，系统不予接受。之后拍卖规则基本维持稳定，每次竞拍前会公布“警示价”。比如，在 2018 年 5 月的拍卖公告中规定，当月的“警示价”为 86 300 元，“首次出价阶段”的有效竞价不能超过警示价，“修改出价阶段”可以进行 1—2 次修改，系统只接受在当前最低可成交价 ±300 元内的报价，最大加价幅度为 9 900 元。图 2 展示了从 2002 年开始的车牌拍卖最低成交价和竞拍成功率。“警示价”出现之前，最低成交价有过几轮阶段性地上涨，每次上升的速度很快，“警示价”的存在大大降低了竞拍结果

的波动性，最低成交价基本维持稳定缓慢地上涨，同时大大降低了中标率，竞拍的中标率从2013年4月的42%，迅速下降到2014年6月之后的5%左右。“警示价”与修改范围的限制，两者结合使得竞拍成功与否和竞价人的出价之间的关系变得不再确定，当大家的出价都相同或者相近时，竞拍能否成功更多地由随机因素决定。

通过上面的梳理，可以发现，上海的车牌分配机制在2013年之前是标准的多物品第一价格拍卖制度，最低成交价即为竞拍均衡价格。从2013年4月开始，由于限价规则的存在，上海的车牌拍卖逐步转变为在较高参与价格基础上的随机分配制度，类似于参与价格在“警示价”附近的摇号制度。同时，由于规定了个人车牌额度可以办理委托拍卖进行转让交易，上海的车牌分配规则完成了从“拍卖”到“允许二次交易的摇号制度”的转变。

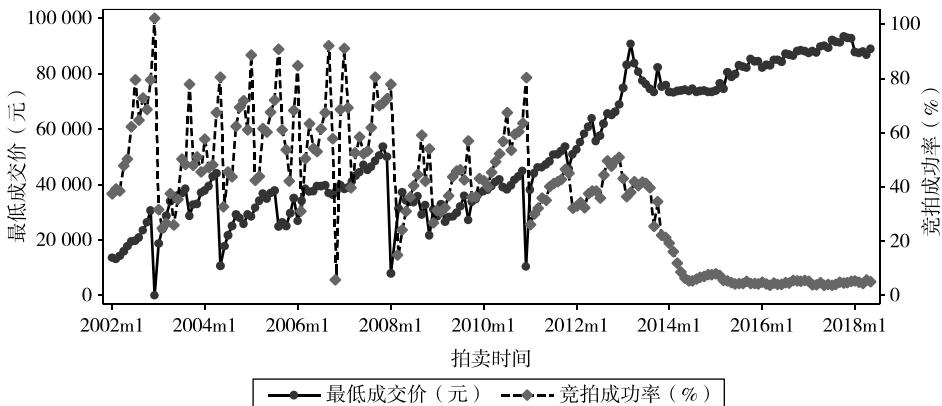


图2 上海车牌拍卖最低成交价和成功率

注：数据来源于上海国际商品拍卖有限公司网站公布的信息。

#### 四、车牌分配中的家庭预算约束

通过上面的分析可知，北京市的车牌分配机制是“禁止二次交易的摇号制度”，参与成本接近于零；而上海市的车牌分配机制由最初的多物品第一价格拍卖逐步转变为当前的“允许二次交易的摇号制度”，摇号的参与成本接近于“警示价”，当然，只有赢得车牌才需要支付真实成本。对于这些配置规则的有效性进行评估和比较时，核心的问题是：车牌的潜在需求者是否面临真实的预算约束。

首先，分析市场竞价条件下，可能出现的均衡价格。上海国际商品拍卖有限公司网上数据显示，从2014年1月起到2018年5月，上海市共进行了53次车牌额度拍卖，最低成交价在73 200元到93 500元之间，考虑到限价因

素的影响，竞拍的均衡价格应该高于这个成交价。

北京没有完整的车牌拍卖记录，但是从 2014 年 1 月 1 日起，根据《北京市小客车数量调控暂行规定》实施细则（2013 年修订）的要求，北京对法院司法拍卖车辆实行带牌拍卖，规定第 33 条第 3 款“因本市法院司法拍卖本市号牌小客车发生所有权转移的，竞买人须符合小客车配置指标申请条件，竞拍成功后买受人持市高级人民法院和指标管理机构共同出具的相关证明文件，到公安机关交通管理部门办理转移登记手续”。京牌小客车司法处置采取“设定最高限价的竞价模式”，以车辆评估价为起拍价，同时规定最高限价为车辆评估价的 150%。从 2014 年 11 月开始的多次司法拍卖中，竞拍价都达到最高限价，最后只能依据注册时间的先后顺序进行分配。依据有限的信息，我们很难准确估计北京市如果进行市场竞价会出现什么样的均衡价格。合理估计，与上海类似，市场竞争的均衡价格会是 10 万元的数量级，而且潜在需求者对于车牌的使用价值的估计非常高。

其次，需要分析潜在需求者在车牌上的家庭预算水平。本文利用北京师范大学中国收入分配研究院所做的中国家庭收入调查（Chinese Household Income Project, CHIP）2013 年数据，估计居民在车牌需求上的预算水平。CHIP2013 的样本中包括北京市在内的 14 个省（市），但是没有上海的数据，本文利用北京市的数据进行分析。数据中包含住户 2013 年年末家庭金融资产余额的信息，其中包括现金、存款、基金、股票以及其他金融理财产品等的总额。表 1 报告了北京市家庭金融资产余额的分布信息。在总数 1 145 户家庭中，50%的家庭金融资产余额在 55 000 元以下，而在 90% 分位水平上的家庭资产约为 232 500 元。考虑到家庭支出在衣食住行等方面的优先顺序，家庭可用于车牌需求的预算水平应该低于家庭金融资产余额的水平。

表 1 北京市家庭金融资产余额分布

	分位数				
	50%	75%	90%	95%	99%
家庭金融资产余额（元）	55 000	113 000	232 500	351 000	760 000

因此，结合上面的分析我们推测，如果进行市场竞价，必然有相当比例的家庭在车牌需求上的预算水平低于均衡竞价，即车牌的潜在需求者面临真实的预算约束。

## 五、预算约束下车牌配置效率

首先对 Che *et al.* (2013) 的理论框架进行扩展，构建统一框架分析不同

预算约束情形下车牌分配的配置效率。然后，结合车牌分配中可能出现的预算约束情形，具体讨论北京和上海车牌分配的配置效率。最后，提出关于车牌分配制度的政策建议。

### (一) 预算约束与车牌配置效率分析框架

由于车牌的潜在需求大于总供给，延续文献中的做法将需求总量表示为一个标准单位的个体，同时假设车牌配置的总额度为  $S \in (0, 1)$ 。<sup>2</sup> 对于每个潜在车牌的需求者，假设最多可以获得一个车牌，用于购买车牌的总预算为  $w$ ；如果获得车牌，则其使用车牌得到的效用价值为  $v$ 。假设车牌需求者的总预算是取值在  $[\underline{w}, \bar{w}]$  上的随机变量，分布函数为  $G(w)$ ；使用车牌的效用价值是取值在  $[\underline{v}, \bar{v}]$  上的随机变量，分布函数为  $F(v)$ 。假设预算和效用价值都是需求者的私人信息，但是两者的分布函数是公共信息，在上述取值区间内两者的密度函数都是非零的。假定需求者的预算水平和效用价值之间是独立的，两者之间没有相互影响。<sup>3</sup> 特别地，当  $w \leq \underline{w}$  时， $G(w) = 0$ ，当  $w \geq \bar{w}$  时， $G(w) = 1$ ；当  $v \leq \underline{v}$  时， $F(v) = 0$ ，当  $v \geq \bar{v}$  时， $F(v) = 1$ 。

每个需求者的类型信息可以表示为  $(w, v)$ 。假设需求者只能在预算内购买车牌，即对于车牌的支出水平不能超过其总预算，不存在借贷购买车牌的情况。

如果政府配置车牌的目标是最大化社会总效用，最后的配置结果应该是让效用价值高的需求者获得车牌。选取  $v^* \in [\underline{v}, \bar{v}]$  表示满足条件  $1 - F(v^*) = S$  的临界值，那么，社会福利最大化的分配结果是所有效用价值超过  $v^*$  的需求者获得车牌。这种最优配置结果对应的单个商品的平均期望效用水平记为  $V^*$ ，则有：

$$V^* \equiv \frac{\int_{v^*}^{\bar{v}} vdF(v)}{S} = \frac{\int_{v^*}^{\bar{v}} vdF(v)}{1 - F(v^*)}. \quad (1)$$

定义函数  $\phi(z) = \frac{\int_z^{\bar{v}} vdF(v)}{1 - F(z)}$  表示个体的效用价值超过  $z$  时的条件期望值，

显然， $\phi(z)$  是一个单调增函数，在给定的分布函数下，选取的临界值越大，往上区间内的条件期望值就会越大。特别地，当  $z \in [\underline{v}, \bar{v}]$  时， $\phi(z)$  是严格单调的增函数；当  $z \leq \underline{v}$  时， $\phi(z) = \phi(\underline{v})$  为常数。我们有  $\phi(v^*) = V^*$ ，表示社会福利最大化的配置结果对应的车牌的平均期望效用价值。

在实际的车牌分配过程中，由于无法观察到需求者的个人信息，很难达

<sup>2</sup> 这种标准化需求总体的处理方法可以简化后面的分析，同时不会改变潜在需求大于供给的基本关系。

<sup>3</sup> 如果考虑预算水平和效用价值相互关联，会使得分析过程更加烦琐，但是对主要结论影响不大（参见 Che et al., 2013）。

到社会福利最大化的配置结果。根据北京和上海车牌分配的制度安排，考虑三种分配机制的有效性：第一，多物品竞价拍卖；第二，禁止二次交易的摇号制度；第三，允许二次交易的摇号制度。

### 1. 多物品竞价拍卖

拍卖作为一种市场化的配置手段，通常可以达到有效配置的目的。然而，当存在预算约束的限制时，拍卖的有效性需要重新认识。给定需求者的支付意愿（即效用价值）和支付能力（即预算水平），多物品竞价拍卖在价格  $p$  下的总需求为：

$$D(p) = [1 - G(p)] [1 - F(p)]. \quad (2)$$

均衡时的价格水平  $p^e > 0$  满足条件：

$$D(p^e) = [1 - G(p^e)] [1 - F(p^e)] = S. \quad (3)$$

当均衡竞价水平和预算及效用价值的取值范围呈现不同关系时，车牌的分配结果会有很大不同，这里我们需要讨论几种预算约束情形。

**情形 1:**  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$ ，并且  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ 。此时，均衡价格由预算水平和效用价值共同决定，只有预算和效用价值两者都在均衡价格之上的需求者获得车牌。这种分配结果对应的车牌的平均期望效用价值为：

$$\frac{\int_{p^e}^{\bar{w}} \int_{p^e}^{\bar{v}} v dF(v) dG(w)}{S} = \frac{\int_{p^e}^{\bar{v}} v dF(v)}{1 - F(p^e)} = \phi(p^e). \quad (4)$$

在前面的分析中知道， $1 - F(v^*) = S$ ，显然  $[1 - G(v^*)] [1 - F(v^*)] < S$ ，由此可以推导出  $p^e < v^*$ ，也就是说预算约束的存在会降低市场均衡价格。由于  $\phi(z)$  是单调增函数，因此会有  $\phi(p^e) < \phi(v^*) = V^*$ ，即此时分配结果的平均期望效用水平要低于社会最优值。

**情形 2:**  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$ ，并且  $p^e \leq \underline{v}$ 。此时，表明需求者的效用价值都非常高，均衡价格仅由预算水平决定，均衡结果有  $1 - G(p^e) = S$ 。给定预算和效用价值的相互独立性，相当于在所有效用水平上随机分配，对应的车牌分配的平均期望效用价值为：

$$\frac{\int_{p^e}^{\bar{w}} \int_{\underline{v}}^{\bar{v}} v dF(v) dG(w)}{S} = \int_{\underline{v}}^{\bar{v}} v dF(v) = \phi(\underline{v}). \quad (5)$$

显然，有  $p^e \leq \underline{v} < v^*$ ，因此有  $\phi(\underline{v}) < V^*$ ，即分配结果的平均期望效用水平低于社会最优值。考虑当  $v \leq \underline{v}$  时  $F(v) = 0$  的设定，我们有  $\phi(p^e) = \phi(\underline{v})$ 。

**情形 3:**  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$ ，并且  $p^e \geq \bar{v}$ 。此时，过高的价格导致有效需求为零，均衡价格无法成立，因此，这种情况不会出现。

**情形 4:**  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ ，并且  $p^e \leq \underline{w}$ 。此时，需求者的预算水平都在均衡价格之上，预算约束不会影响个体需求，有  $p^e = v^*$ ，即不用考虑预算限制问题，拍卖可以实现车牌的最优配置效率。

**情形 5:**  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ , 并且  $p^e \geq \bar{w}$ 。和情形 3 类似, 此时意味着价格高到需求为零, 显然也不会成立。

上面的分析说明, 市场竞价的拍卖机制能否实现最优的车牌配置效率关键在于预算约束是否限制了需求者的竞价行为。需要关注三种预算约束情形: 情形 1, 预算和效用价值共同决定均衡竞拍价格; 情形 2, 只有预算水平决定均衡价格; 情形 4, 预算约束不产生实际影响, 只有效用价值决定均衡价格。这三种情形对应的分配结果的平均期望效用水平都可以表示为  $\phi(p^e)$ 。其中, 在情形 1 和 2 中, 当预算水平限制了需求者的竞价行为时, 拍卖机制无法实现最优有效配置。只有在情形 4 时, 市场竞拍可以实现最优配置。

## 2. 禁止二次交易的摇号制度

摇号是一种随机分配的制度, 假设车牌摇号的参与成本  $\bar{p}$  对于所有需求者都一样, 并且远低于市场均衡价格,  $\bar{p} \in [0, p^e]$ 。此时总的需求为  $D(\bar{p}) = [1 - G(\bar{p})][1 - F(\bar{p})] > S$ , 通过随机分配处理超额需求, 每个参与者获得车牌的概率为:

$$\frac{S}{[1 - G(\bar{p})][1 - F(\bar{p})]}. \quad (6)$$

此时, 对应的车牌分配的平均期望效用价值为:

$$\frac{\int_{\bar{p}}^{\bar{v}} \int_{\bar{p}}^v v dF(v) dG(w)}{[1 - G(\bar{p})][1 - F(\bar{p})]} = \frac{\int_{\bar{p}}^{\bar{v}} v dF(v)}{1 - F(\bar{p})} = \phi(\bar{p}). \quad (7)$$

根据  $\phi(z)$  的单调性, 我们有  $\phi(\bar{p}) \leq \phi(p^e)$ , 并且摇号的参与成本越高, 随机分配的平均期望效用水平越高。在上述讨论的三种预算约束情形下, 对于情形 1 和情形 4,  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ , 而  $\phi(z)$  在价格水平  $p^e$  附近是严格单调的, 因此有  $\phi(\bar{p}) < \phi(p^e)$ ; 在情形 2 下,  $p^e \leq \underline{v}$ , 此时  $\phi(z)$  在  $z \leq p^e$  下为常数, 因此有  $\phi(\bar{p}) = \phi(p^e) = \phi(\underline{v})$ , 这个结果表明, 如果所有需求者的效用水平都非常高, 拍卖和摇号制度对应的配置效率是等价的, 而且与摇号参与成本无关。

## 3. 允许二次交易的摇号制度

如果在摇号的随机分配结果上允许二次交易, 并且二次交易遵循竞争性市场的竞价原则, 这样在最初远低于市场均衡的价格基础上会形成一个二次交易的均衡价格,  $r_{\bar{p}} > \bar{p}$ 。此时, 任何一个在初次摇号分配中获得车牌的个人, 都可以得到正的二次交易的利润  $r_{\bar{p}} - \bar{p} > 0$ 。由于这个正的交易利润的存在, 即使不考虑实际的效用价值, 这种套利机会将吸引所有支付能力在  $\bar{p}$  之上的需求者都参与到初次摇号的分配中来, 即使其效用价值水平很低。因此,

在允许二次交易的摇号制度下，摇号的总需求将增加到  $1 - G(\bar{p})$ ，每个参与者在摇号下获得车牌的概率下降为：

$$\sigma(\bar{p}) = \frac{S}{1 - G(\bar{p})}. \quad (8)$$

考虑车牌二次交易的市场结构。对于任何价格水平  $r$ ，二次交易的有效需求来自那些没有获得车牌，同时有能力有意愿支付价格  $r$  购买车牌的人，因此，二次交易的总需求函数为：

$$RD(r) = [1 - F(r)] [1 - G(r)] (1 - \sigma(\bar{p})). \quad (9)$$

对于总供给而言，通过摇号获得了车牌但是其使用车牌的效用价值低于价格  $r$  的个人就会选择转让出售。在供给总量  $S$  中，效用价值低于价格  $r$  的比例为  $F(r)$ ，因此，总供给函数为：

$$RS(r) = SF(r). \quad (10)$$

此时，车牌转让的均衡价格  $r_{\bar{p}}$  满足如下方程：

$$[1 - F(r_{\bar{p}})] [1 - G(r_{\bar{p}})] (1 - \sigma(\bar{p})) = SF(r_{\bar{p}}). \quad (11)$$

经过二次交易之后，获得车牌的群体的效用价值都在  $r_{\bar{p}}$  以上，但并非所有效用价值在  $r_{\bar{p}}$  以上的需求数者都获得了车牌。如果需求者的预算水平低于  $r_{\bar{p}}$ ，则只能通过第一次摇号获得随机分配的机会。因此，车牌的获得者包含两个群体，第一个是预算水平低于  $r_{\bar{p}}$  但是效用水平在  $r_{\bar{p}}$  以上的需求数者，他们只能通过随机分配获得车牌；第二个是预算和效用水平都在  $r_{\bar{p}}$  以上的群体，他们都将获得车牌。此时，对应的车牌分配的平均期望效用价值为：

$$\frac{\sigma(\bar{p}) \int_{\bar{p}}^{\bar{v}} \int_{r_{\bar{p}}}^{\bar{v}} v dF(v) dG(w) + \int_{r_{\bar{p}}}^{\bar{w}} \int_{r_{\bar{p}}}^{\bar{v}} v dF(v) dG(w)}{S} = \frac{\int_{r_{\bar{p}}}^{\bar{v}} v dF(v)}{1 - F(r_{\bar{p}})} = \phi(r_{\bar{p}}). \quad (12)$$

显然，在上述讨论的预算约束情形 1 下， $p^* \in (\underline{v}, \bar{v})$ ，二次交易的均衡价格  $r_{\bar{p}}$  会超过竞价拍卖时的均衡价格  $p^*$ ， $r_{\bar{p}} > p^*$ 。否则，如果  $r_{\bar{p}} \leq p^*$ ，则同样的供给数量  $S$  无法满足预算和效用水平都在  $r_{\bar{p}}$  以上的群体获得车牌的同时还有车牌供给其他群体。由  $\phi(z)$  的单调性，可以得出结论， $\phi(r_{\bar{p}}) > \phi(p^*)$ 。即在预算约束的情况下，允许二次交易的摇号制度，可以获得高于拍卖的分配效率。同时，由于  $\sigma(\bar{p})$  是  $\bar{p}$  的单调增函数，当  $\bar{p}$  上升时，总需求  $RD(r)$  向下移动，从而获得更低的均衡价格  $r_{\bar{p}}$ 。因此， $\bar{p}$  上升会降低允许二次交易的摇号制度的分配效率，即摇号的参与成本越高，允许二次交易的摇号制度的配置效率越低。

在预算约束情形 2 下， $p^* \leq \underline{v}$ ，二次交易使得那些摇号获得车牌但是效

用价值很低的群体出售车牌<sup>4</sup>，显然二次交易的均衡价格  $r_{\bar{p}} > \underline{v}$ ，因此， $r_{\bar{p}} > p^e$ ，对应的车牌分配的平均期望效用价值满足  $\phi(r_{\bar{p}}) > \phi(p^e)$ 。这个结果表明，如果所有需求者的效用水平都比较高，竞争均衡价格仅由预算水平决定时，允许二次交易的摇号制度可以获得高于拍卖的配置效率。前面的分析已知，此时的拍卖与禁止二次交易的摇号制度的配置效率等价，有  $\phi(\bar{p}) = \phi(p^e) = \phi(\underline{v})$ 。同时，由式（11）可知，当  $\bar{p}$  上升时，均衡价格  $r_{\bar{p}}$  会降低，因此，摇号参与成本上升会降低允许二次交易的摇号制度的配置效率，但是拍卖和禁止二次交易的摇号的配置效率与摇号参与成本无关。

在预算约束情形 4 下， $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ ，并且  $p^e \leq \underline{w}$ 。此时，预算约束不会影响个体需求，二次交易的均衡价格将等于拍卖时的均衡价格， $r_{\bar{p}} = p^e = v^*$ ，可以有  $\phi(r_{\bar{p}}) = \phi(p^e) = V^*$ 。在预算约束不会影响需求者的竞价行为的情况下，拍卖和允许二次交易的摇号制度都能实现社会最优的分配效率。

根据上述讨论，整理得到如下三个命题：

**命题 1：**当市场竞争的均衡价格由预算水平和效用价值共同决定时，即  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$  且  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ ，允许二次交易的摇号制度的配置有效性高于竞价拍卖，而竞价拍卖的配置有效性高于禁止二次交易的摇号制度。此时，摇号参与成本  $\bar{p}$  上升会降低允许二次交易的摇号制度的配置效率，但是会提高禁止二次交易的摇号制度的配置效率。

**命题 2：**当需求者的效用价值都很高，市场竞争的均衡价格仅由预算水平决定时，即  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$  且  $p^e \leq \underline{v}$ ，允许二次交易的摇号制度的配置有效性最高，而且摇号参与成本  $\bar{p}$  上升会降低允许二次交易的摇号制度的配置效率。此时，竞价拍卖与禁止二次交易的摇号制度的配置效率等价，并且与摇号参与成本无关。

**命题 3：**当需求者的预算水平都很高或者需求者的效用价值都很低，市场竞争的均衡价格不受预算约束限制时，即  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$  且  $p^e \leq \underline{w}$ ，竞价拍卖和允许二次交易的摇号制度都能实现社会最优的配置结果，而其配置有效性高于禁止二次交易的摇号制度。此时，摇号参与成本  $\bar{p}$  上升会提高禁止二次交易的摇号制度的配置效率。

需要说明的是，命题 1 是 Che et al. (2013) 文中 Proposition 1 的应用，他们的研究只考虑了市场竞争的均衡价格由预算水平和效用价值共同决定的情形。在具体分析车牌额度分配的有效性时，需要考虑到预算约束在现实生活中是否真正发挥作用，因此，本文有必要同时考虑上述三种预算约束情形。

<sup>4</sup> 可能的例外情形是  $\underline{v} > \bar{w}$ ，即所有人的效用价值都在支付能力之上，此时二次交易市场不存在有效交易，三种方式的配置效率等价。这种情形过于极端而且意义不大，因此本文不考虑这种情形。此处特别感谢匿名审稿人指出之前分析中的不足。

## (二) 北京和上海车牌配置效率比较

根据北京和上海车牌分配机制以及可能出现的预算约束情形，下面分别考虑三种情形对应的车牌配置效率。

### 1. 市场竞争的均衡价格由预算水平和效用价值共同决定

如果将车牌的潜在需求群体定义为整个社会中的所有居民，对于一些完全不需要或不可能驾驶的人而言，使用车牌的效用价值接近于零；对于那些有着迫切驾驶需要的人而言，车牌的效用价值非常高，则有  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ 。同时，在前面的分析中发现，有相当比例的家庭在车牌需求上的预算水平低于均衡竞价，即  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$ 。因此，在面临不加选择的全体居民时，市场竞争的均衡价格由预算水平和效用价值共同决定，即  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$  且  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ ，命题 1 的条件成立。

此时，允许二次交易的摇号制度的配置有效性高于统一价格拍卖，而统一价格拍卖的配置有效性高于禁止二次交易的摇号制度。而且，在禁止二次交易的摇号制度下，参与成本  $\bar{p}$  越低则摇号配置的效率也会越低。由此得出结论，北京目前的车牌摇号制度的分配效率很低，而上海从拍卖到允许二次交易的摇号的制度转变可以提高车牌的配置效率。

为了更好地展示这种比较的效果，我们利用一个简单的数值例子进行说明。

**例 1：**假设家庭预算和车牌价值都是取值区间  $[\underline{w}, \bar{w}] = [\underline{v}, \bar{v}] = [0, 1]$  的一致分布，即有  $G(w) = w$ ,  $F(v) = v$ 。假设车牌总额度只有总需求的 5%，即  $S = 0.05$ 。由  $1 - F(v^*) = S$  可以有  $v^* = 0.95$ ，带入式 (1) 中有  $V^* = \phi(v^*) = 0.975$ ，为社会福利最大化的配置结果可以达到的车牌的平均期望效用价值。由式 (3) 可知，市场竞争的均衡价格为  $p^e = 0.776$ ，带入式 (4) 中得到拍卖机制下车牌的平均期望效用价值， $\phi(p^e) = 0.888$ 。在摇号机制下，考虑摇号参与成本为零， $\bar{p} = 0$ ，带入式 (7) 中可以得到禁止二次交易的摇号制度下车牌的平均期望效用价值， $\phi(\bar{p}) = 0.5$ 。如果允许二次交易，联立式 (8) 和式 (11)，可以得到车牌转让的均衡价格， $r_{\bar{p}} = 0.795$ ，带入式 (12) 得到二次交易后的车牌平均期望效用价值， $\phi(r_{\bar{p}}) = 0.898$ 。显然， $\phi(v^*) > \phi(r_{\bar{p}}) > \phi(p^e) > \phi(\bar{p})$ 。也就是说，如果  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$  且  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ ，允许二次交易的摇号配置的效率高于拍卖，而拍卖的配置效率高于禁止二次交易的摇号，三种分配机制都无法达到社会最优的配置效率。

### 2. 市场竞争的均衡价格仅由预算水平决定

如果对摇号的参与群体进行筛选，让效用价值更高的需求者进入摇号，在理想的情况下可以使得所有参与摇号的个体的效用水平都足够高，即满足

$p^e \leq v$ ，从而使得市场竞争的均衡价格仅由预算水平决定，即  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$ ，命题2的条件满足。

此时，允许二次交易的摇号制度最为有效，而且降低摇号的参与成本可以进一步提高配置效率。而统一价格拍卖和禁止二次交易的摇号制度的配置效率等价。由此得出结论，如果在北京能够有效筛选摇号的参与群体，在当前的摇号制度下可以达到和拍卖等价的配置效果。进一步地，如果建立车牌的二手交易市场，可以大幅提高车牌配置的效率。

同样地，可以通过下面的例子进行说明：

**例2：**假设家庭预算和车牌价值分别为取值区间  $[\underline{w}, \bar{w}] = [0, 1]$  和  $[\underline{v}, \bar{v}] = [0.6, 1.6]$  的一致分布，即有  $G(w) = w$ ， $F(v) = v - 0.6$ 。假设  $S = 0.5$ 。由  $1 - F(v^*) = S$  可以有  $v^* = 1.1$ ，带入式(1)中有  $V^* = \phi(v^*) = 1.35$ ，为社会福利最大化的配置结果可以达到的车牌的平均期望效用价值。由式(3)可知，市场竞争的均衡价格为  $p^e = 0.5$ ，带入式(4)得到  $\phi(p^e) = 1.1$ 。在摇号机制下，考虑摇号参与成本为零，带入式(7)中得到禁止二次交易的摇号制度下的平均期望效用价值， $\phi(\bar{p}) = 1.1$ 。如果允许二次交易，联立式(8)和式(11)，可以得到车牌转让的均衡价格， $r_{\bar{p}} = 0.7802$ ，带入式(12)得到二次交易后的车牌平均期望效用价值， $\phi(r_{\bar{p}}) = 1.1901$ 。因此， $\phi(v^*) > \phi(r_{\bar{p}}) > \phi(p^e) = \phi(\bar{p})$ 。此时说明，如果  $p^e \in (\underline{w}, \bar{w})$  且  $p^e \leq v$ ，允许二次交易的摇号制度最为有效，但是依然低于社会最优的配置效率。而拍卖和禁止二次交易的摇号制度获得相同的配置效率。

### 3. 市场竞争的均衡价格仅由效用价值决定

如果能够降低车牌的使用价值，比如大规模发展公共交通，降低大众对于私人客车的需求，使得市场竞争的均衡价格低于绝大部分家庭的预算水平，即  $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$  且  $p^e \leq \underline{w}$ ；或者考虑车牌需求者可以通过借贷放松预算约束<sup>5</sup>，使得竞价均衡的价格水平只由使用价值决定，命题3的条件成立。

此时，竞价拍卖和允许二次交易的摇号制度都能实现社会福利最优的配置结果。而禁止二次交易的摇号制度的配置效率较低，提高摇号参与成本可以提高配置效率。同样地，下面的例子可以用于展示这种关系。

**例3：**假设家庭预算和车牌价值分别是取值区间  $[\underline{w}, \bar{w}] = [0.6, 1.6]$  和  $[\underline{v}, \bar{v}] = [0, 1]$  的一致分布，即有  $G(w) = w - 0.6$ ， $F(v) = v$ 。假设车牌总额度  $S = 0.5$ 。由  $1 - F(v^*) = S$  可以有  $v^* = 0.5$ ，带入式(1)中有  $V^* = \phi(v^*) = 0.75$ ，为社会福利最大化的配置结果可以达到的车牌的平均期望效

<sup>5</sup> 即使考虑家庭借贷，由于家庭信用约束和借贷成本的差异，完全信贷情形不会出现，即家庭预算约束依然会存在。

用价值。由式(3)可知,市场竞拍均衡价格为 $p^e=0.5$ ,带入式(4)中得到拍卖机制下车牌的平均期望效用价值, $\phi(p^e)=0.75$ 。在摇号机制下,考虑摇号参与成本为零, $\bar{p}=0$ ,带入式(7)中可以得到禁止二次交易的摇号制度下车牌的平均期望效用价值, $\phi(\bar{p})=0.5$ 。如果允许二次交易,联立式(8)和式(11),可以得到车牌转让的均衡价格, $r_{\bar{p}}=0.5$ ,带入式(12)得到二次交易后的车牌平均期望效用价值, $\phi(r_{\bar{p}})=0.75$ 。因此, $\phi(v^*)=\phi(r_{\bar{p}})=\phi(p^e)>\phi(\bar{p})$ 。此时说明,如果 $p^e \in (\underline{v}, \bar{v})$ 且 $p^e \leq \underline{w}$ ,拍卖和允许二次交易的摇号制度都能实现社会福利最优配置,而禁止二次交易的摇号配置效率最低。

## 六、结论与政策建议

本文通过对北京和上海两个城市正在实行的车牌限额分配制度的分析,结合北京居民收入信息和两地车牌竞价形成的市场价格,得出结论:家庭预算约束在车牌配置过程中发挥着非常重要的作用,不受限制的竞价拍卖将带来社会福利的损失。

目前车牌分配的机制概括起来有三种:竞价拍卖、禁止二次交易的摇号制度和允许二次交易的摇号制度。取决于不同的预算约束情形,三种分配机制的配置效率存在很大差异。当市场竞争的均衡价格由预算水平和车牌使用的价值共同决定时,允许二次交易的摇号制度的配置效率高于拍卖,而拍卖的配置效率高于禁止二次交易的摇号制度。当需求者的车牌使用价值都很高,市场竞争的均衡价格完全由预算水平决定时,允许二次交易的摇号制度的配置有效性高于竞价拍卖,而竞价拍卖与禁止二次交易的摇号制度的分配效率等价。当竞争均衡价格很低,不会受到预算约束限制时,拍卖和允许二次交易的摇号制度都能实现社会最优的配置结果,配置有效性高于禁止二次交易的摇号制度。

回顾上海市车牌分配制度的演变过程可以发现,“警示价”的设立最初引起了一些争议,不少人认为竞拍中的限价制度降低了拍卖的配置效率。而“警示价”制度出台的动力在于越来越高的竞拍价格让很多市民难以接受。可见,上海市在车牌配置过程中的制度变迁是合理的,表明政府对于民众的预算约束限制做出了积极回应,从而提高了车牌配置的效率。同时,命题1的结论说明,降低当前的“警示价”,放开二手车牌交易市场,可以进一步提高上海车牌配置的效率。

如何改进北京车牌配置的效率?根据前面的理论分析,可以有两种可行的政策选择。第一,建立允许二次交易的摇号制度,即在当前摇号制度的基

础上，建立二手车牌交易市场。第二，建立更加完善的摇号参与资格审查制度，让车牌使用价值更高的需求者进入摇号。政府在放开二手车牌交易政策上的主要顾虑可能是担心出现车牌套利机会，因此，上述两项政策应该配套使用。一方面，通过更加完善的资格审查限制套利动机明显的摇号者，比如车牌出售者禁止再次参与摇号；另一方面，规范二手车牌交易市场，严厉禁止车牌囤积和炒作等行为。

同时，大力发展城市轨道交通，或者对私车牌照的使用期限进行限制，都可以降低私车牌照的使用价值，从而降低各种车牌限额分配机制带来的福利损失。长期来讲，通过建立城市道路拥堵管理系统扩大城市的交通容量，并增加车牌配置额度，都可以提高车牌配置的社会福利。

## 参 考 文 献

- [1] Che, Y., and I. Gale, "Standard Auctions with Financially Constrained Bidders", *Review of Economic Studies*, 1998, 65, 1-21.
- [2] Che, Y., and I. Gale, "The Optimal Mechanism for Selling to a Budget-Constrained Buyer", *Journal of Economic Theory*, 2000, 92, 198-233.
- [3] Che, Y., and I. Gale, "Revenue Comparisons for Auctions When Bidders Have Arbitrary Types", *Theoretical Economics*, 2006, 1, 95-118.
- [4] Che, Y., I. Gale, and J. Kim, "Assigning Resources to Budget-Constrained Agents", *Review of Economic Studies*, 2013, 80, 73-107.
- [5] Chen, X., and J. Zhao, "Bidding to Drive: Car License Auction Policy in Shanghai and Its Public Acceptance", *Transport Policy*, 2013, 27, 39-52.
- [6] Condorelli, D., "Market and Non-market Mechanisms for the Optimal Allocation and Scarce Resources", *Games and Economic Behavior*, 2013, 82, 582-591.
- [7] Esteban, J., and D. Ray, "Inequality, Lobbying, and Resource Allocation", *American Economic Review*, 2006, 96 (1), 257-279.
- [8] 沪光, "上海告别私车牌照无偿使用历史 实施一年竞购有序市场反响良好",《汽车与配件》, 1996年第1期, 第17页。
- [9] Li, S., "Better Lucky Than Rich? Welfare Analysis of Automobile License Allocations in Beijing and Shanghai", *Review of Economics Studies*, 2018, 85 (4), 2389-2428.
- [10] Milgrom, P., *Putting Auction Theory to Work*. Cambridge, U. K.: Cambridge University Press, 2004.
- [11] 荣健欣、孙宁, "汽车牌照配置的混合机制设计——对我国车牌配置机制改进的探讨",《财经研究》, 2015年第41卷第12期, 第62—71页。
- [12] Tan, L., "Rationing Rules and Outcomes: The Experience of Singapore's Vehicle Quota System", *IMF Staff Papers*, 2003, 50 (3), 436-457.
- [13] 宣昌勇、艾文卫、张昊, "我国大中城市小客车限购困局的成因与突破",《管理世界》, 2013年第8期, 第173—174页。

- [14] 袁开福、余淑涵，“完善我国汽车牌号配置方式的思考——基于贵阳车牌摇号与上海车牌拍卖比较分析的视角”，《价格理论与实践》，2014 年第 4 期，第 118—120 页。
- [15] 张彤、侯幸、吴昱，“效率、民意与车牌分配方式选择”，《经济学》(季刊)，2017 年第 16 卷第 2 期，第 707—728 页。

## Welfare Analysis of Automobile License Allocation Mechanisms with Budget-Constrained Agents

MINBO XU\*

(Beijing Normal University)

**Abstract** This study tries to analyze the efficiency of automobile license allocation mechanisms with budget-constrained agents. When the competitive price is determined by the budget-constraint and valuation, the random assignment with resale may outperform the competitive market in terms of efficiency, and the random assignment without resale is the worst. When the competitive price only relies on the budget-constraint, the random assignment with resale may outperform the competitive market, and the other two are equivalent in efficiency. When the competitive price only relies on the valuation, both of the random assignment with resale and the competitive market can reach the social optimum, and they outperform the random assignment without resale.

**Key Words** budget-constrained agents, automobile license allocation mechanisms, efficiency

**JEL Classification** D47, L38, L98

---

\* Corresponding Author: Minbo Xu, Houzhulou 1720, Beijing Normal University, No. 19 Xinjiekouwai St., Beijing, 100875, China; Tel.: 86-10-58802760; E-mail: mbxu@bnu.edu.cn.