

彩票市场的均衡分析

魏 陆

(上海财经大学 财政系, 上海 200433)

摘 要:本文以上海彩票市场为例从供给和需求两个方面分析了彩票市场的均衡。彩票市场的供给曲线取决于彩票游戏规则的设计,彩票市场的需求曲线取决于人们购买彩票所得到的乐趣以及这种乐趣的有效价格,彩票市场的均衡是由这两个方面的因素共同决定的。最后本文还根据彩票市场的均衡分析对完善彩票市场、实现彩票销售收入最大化提出了均衡分析的几点政策含义。

关键词:彩票;供给;需求;均衡

中图分类号:F830.59 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2000)09-0058-07

一、彩票市场的概况

彩票是印有号码或图形(文字)或由人们自选号码自愿购买并能够证明人拥有按特定规则获取奖励权利的书面凭证。它是一种建立在参与者机会均等基础上、公平竞争的娱乐性游戏。彩票市场上销售的彩票有四种基本类型:一是传统型彩票,又称被动型彩票,是由发行部门事先将固定编组、中奖形式、奖金等级和得奖金额或实物公布于众,彩票销售一段时间后,进行集中公开摇奖,由购买者“对号入座”兑奖、领奖的一种彩票。“上海风采”福利彩票即为这种类型。二是即开型彩票,是购买者当场打开(揭开、刮开)彩票,就知道是否中奖的一种彩票。如上海各种彩票“大卖场”销售的彩票。三是“乐透(lotto)”型彩票,即购买者在若干个固定的数字内任选几个数,按所选中的号码与摇出的号码相同的多少,确定不同的中奖等级。它的特点是购买者可以自选号码,所以又叫主动型彩票,前三等奖的奖金金额不固定,同一中奖号码的获奖人数不固定。上海目前的“上海风采”电脑福利彩票即是这样类型。四是电脑传统型彩票,即利用电脑销售传统型彩票,各销售终端机必须做到单机不重号,是计算机进入彩票业的结果,它仍属于被动型彩票。2000年4月12日前的上海电脑体育彩票即为这种类型。

发行彩票可以从两个方面增加政府的收入,一是销售总额的一定百分比上缴政府,作为政府的专门收入;二是政府对中奖者征收个人所得税,作为政府的一般性税收。目前世界上有100多个国家和地区发行各种形式的彩票,彩票成为政府为社会公益事业筹集资金的重要渠道。与税收和国债相比,政府通过发行彩票为社会公益事业筹集资金受到的阻力小,财政负担轻,还圆了一部分人的发财梦。所以有人认为政府发行彩票是向公众推销机会和希望,而公众

收稿日期:2000-05-07

作者简介:魏 陆(1973-),男,江苏徐州人,上海财经大学财政系博士生。

认购彩票则是微笑纳税。在国外,彩票业每年正以 15% 的速度增长。

我国彩票业目前也发展很快,以上海为例,各种类型的彩票在上海彩票市场都可以见到。1999 年上海各种福利彩票销售收入达到 9 亿元,超过过去 12 年的销售总量(7 亿元)。其中“上海风采”传统型福利彩票销售 5 亿多元;即开型福利彩票销售 2 亿多元;“乐透”型“上海风采”电脑福利彩票自 1999 年 10 月 1 日发行以来,三个月销售 1.8 亿元,日销售额达 200 多万元。筹集社会福利基金 2.7 亿元(国家规定福利彩票销售收入的 30% 用作福利基金),上缴国家税收 5000 多万元。上海市广大市民关心的对残疾车辆的整顿和第一社会福利院等一批重大项目的建设都是由福利彩票发行收入资助的。1999 年上海电脑传统型体育彩票销售 3.6 亿元,筹集资金 1 亿多元。另外,发行彩票还增加了就业机会,带动了相关产业的发展。上海 1998 年彩票发行收入 3 亿元,据估计拉动上海 GDP 增长 1% 左右;而 2000 年上海将发行彩票 20 亿元,将拉动上海 GDP 增加 1.8 左右。由此可见,在我国彩票业的地位越来越重要。

彩票作为一种特殊的商品,同其他商品一样,彩票市场的均衡(彩票的销售额)同样是由彩票的供给和需求决定的,分析彩票市场的均衡对于我们设计一个使得均衡收入最大化的彩票具有重要的指导意义。

二、彩票市场的供给分析

一般商品的供给和需求对商品的价格有影响,而对商品的价值无影响。与一般商品不同的是,彩票的价格是事先规定好的,影响彩票的供给和需求的不是彩票的价格,而是每张彩票的预期价值,所以,彩票市场的供给曲线和需求曲线我们都用彩票的销售额和每张彩票的预期价值的关系来表示。这儿我们主要以“上海风采”电脑福利彩票和传统型福利彩票以及 4 月 12 日之前的上海电脑体育彩票为例,来推导彩票市场的供给曲线和需求曲线。

“上海风采”电脑福利彩票是一种“乐透”型彩票,游戏规则为 7/35,即从 35 个数字中无替代的选取 7 个基本号码和 1 个特别号码,如果 7 个基本号码与摇出的基本号码相同,则为一等奖。每注 2 元,销售收入的 50% 用于发放奖金,30% 用于福利事业,其余 20% 用于发行费用和建立风险基金,本期没有被赢取的奖金滚存到下期的奖池。

4 月 12 日以前的上海电脑体育彩票是一种传统型彩票,是 6 位数加一个特别号码组成的自然数,6 位自然数号码为 000000—999999 之间的任意一个数列,特别号码为 0—4 之间的一个数,但是各组不得重复出现。如果 6 位自然数与一个特别号码都与摇出的中奖号码相同,则为特等奖。每注 2 元,体育彩票的返奖率也为 50%,最高奖金封顶为 300 万元。

“上海风采”传统型福利彩票,彩票事先固定编组编号,由购买者购买,奖金是固定的,奖金无滚存,每张彩票 5 元,返奖率为 50%。

这儿我们为了分析的方便,假定每种彩票只有一个奖池即最高奖项,没有其他奖项。我们还假定传统型福利彩票的价格也为每张彩票 2 元。则我们可以通过下面三个步骤推导出每张彩票的预期价值和彩票的销售额的关系:

1. 累积奖金的规模 $F = tS + R$, t 为返奖率,本例中 t 为 50%; S 为本期销售额; R 为上期滚存额,如果无滚存 $R = 0$ 。

2. 滚存的可能性 $P = (1 - \pi)^{S/2}$, S 为本期销售额,因为每注两元,所以 $S/2$ 为销售量, π 为中奖概率,在本例中,“上海风采”电脑福利彩票的 π 为 $C_{35}^7 = 1.5 \times 10^{-7}$, 电脑体育彩票的 π 为 2×10^{-7} , 传统型福利彩票的 π 为 10^{-8} , 则 P 就是滚存存在的可能性。因为 $0 < 1 - \pi < 1$, 所以, 销

售额越大,滚存的可能性越小,游戏设计越容易,中奖概率 π 越大,滚存的可能性也越小。

3. 每张彩票的预期价值 $V=(1-P)F/(S/2)=(1-P)(tS+R)/(S/2)$ 。如果没有滚存,例如在“上海风采”传统型福利彩票情况下,则 $R=0, V=2t [1-(1-\pi)^{S/2}]$, V 随 S 以递减速度上升,最大值为 $2t=1, V$ 与 S 的关系如图 1 的 S_1 所示。

如果有滚存,如上海电脑体育彩票和电脑福利彩票,则 $R>0$ 。 $V=(1-P)(tS+R)/(S/2)$, 在 S 很小时, V 随 S 的上升而上升,但是当 S 再进一步上升时, V 开始下降,当 S 趋于无穷大时, V 趋向于 $2t=1$, 即 V 随 S 先升后降,如图 1 的 S_2 和 S_3 所示。

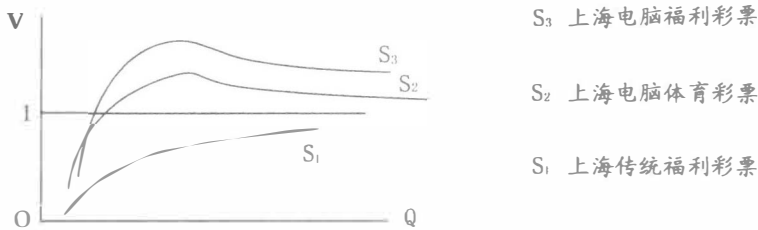


图 1 彩票市场的供给曲线

为什么带有滚存的彩票的 V 会先升后降呢,这是因为当 S 很小时,增加一个参与者提高了奖金的规模(本例中为销售收入的 50%),奖金增加的规模大于一个潜在的中奖者对滚存 R 的“稀释”效应, V 随 S 的增加而增加。当 S 达到一定的水平时,再增加一个参与者一方面提高了 V ,另一方面,上期的滚存对 V 的影响随着销售的增加而越来越小,因为滚存被“摊薄”在更多参与者当中了, V 随 S 的增加而减少了。所以销售对 V 的影响是这两种相互抵消的力量之和, V 随 S 先升后降,这就是彩票市场的“奇怪的规模经济”。

滚存就象对本期参与者的一个补助一样,因此有滚存的彩票比无滚存的彩票的 V 要高,所以无滚存的彩票的供给曲线在有滚存的彩票的供给曲线的下方。

电脑福利彩票与电脑体育彩票都是有滚存的彩票,因此它们的供给曲线都如图 1 所示,是先升后降的。在随机选号的情况下,两种彩票的中奖概率 π 相差不大,但是由于福利彩票是一种“乐透”型彩票,购买者可以自己选择号码,所以福利彩票的号码“覆盖率”要远低于体育彩票,福利彩票产生滚存的可能性要大的多,因此,福利彩票的滚存 $R_{福}$ 要远大于体育彩票的滚存 $R_{体}$ 。实际情况确实如此,福利彩票的每期奖金滚存额一般在 300 万左右,所以最高奖金封顶为 500 万元,而体育彩票的滚存额一般在 100 万左右,所以封顶奖金只有 300 万元。假定销售额都为 800 万元,则这时福利彩票的 V 为 0.788 元,体育彩票的 V 为 0.688 元,福利彩票的 V 高于体育彩票。这种情况只是在销售量达到某一水平,滚存对 V 的影响小于中奖率对 V 的影响时才出现,在 S 和 R 都很小时,由于体育彩票的中奖率高于福利彩票,这时福利彩票的 V 小于体育彩票的 V 。所以,两个彩票的供给曲线的关系如图 1 的 S_2 和 S_3 所示。

三、彩票市场的需求分析

亚当·斯密在其《国富论》中论述商品的价格和价值相背离时,就以彩票为例,认为彩票的价格高于价值。彩票的购买者是有理性的,并且又是风险规避型的,他们为什么会参与这样一个对他们来讲明显是不公平的游戏呢?

对于人们为什么购买彩票有不同解释。一种解释是不完全市场,即由于信贷市场不完善,人们买不起昂贵的不可分割的大型商品(如房子、汽车),购买彩票如果一旦中了大奖,他们便可以买得起这些商品,实现他们发财的梦想。另一种解释是购买彩票的公益性,即他们知道他们购买彩票的钱将用于支持公共工程或慈善事业,特别是那些由于存在“搭便车”现象目前提供量不足的公共产品,如群众性体育、文化设施,如果这些公共产品的供给量增加了,他们也将从中受益。但是更为一般的观点是,人们之所以购买彩票是因为可以得到无法用金钱衡量的乐趣(兴奋、娱乐、梦想)。人们通常是风险规避型的,所以人们投保以避免因高风险而遭受重大损失,那么人们为什么会参与这种不公平的赌博(购买彩票)呢?这主要是因为人们从购买彩票中可以得到无法用金钱衡量的乐趣。其实前两种解释也可以包含在内,这种乐趣也包含他们发财的梦想和为社会公益事业做贡献而感受到的快乐。理性的人确实是风险规避型的,但是人们通常规避较高的或者较低的财务风险,而对于中等的财务风险,人们是风险偏好型的(Friedman, 1948)。人们购买彩票通常只占收入的很小比例,投注额总是很小的,所以在购买彩票时风险规避是不重要的。科林斯科(Conlisk, 1993)认为从购买彩票中得到哪怕是一点乐趣也能够解释人们为什么在参加保险的同时,又会参与这种中奖机率很小的赌博。从购买彩票中得到的乐趣弥补了这种不公平中奖机率所内含的货币成本,因此购买彩票可以和回避较大风险的保险共存。

我们认为参与者都是理性的,他们的投注额总是小的,他们购买彩票是因为从彩票中得到了乐趣,人们从购买彩票中得到乐趣越大,对彩票的购买量也就越大;从购买彩票中得到的乐趣越小,对彩票的需求量也就越小。因此,彩票的设计如果提高了人们参与的乐趣,对提高销量是很重要的。如电脑福利彩票是“乐透”型彩票,由于可以自选号码,通过研究不同号码出现的机率,使人产生了一种“可以控制的幻觉”。如果他们自己选的号码中奖了,他们就有资格向别人吹嘘,如果有一期他们没有买,而自己要选的号码又中奖了,他们会非常后悔,所以为了避免后悔,他们会坚持每期都购买。再如电脑福利彩票推出的“复式投注”法,使购买彩票的人感到中奖机率大增,同时也增加了他们的乐趣,这对增加销量是很重要的。而这些都是电脑体育彩票改变规则以前所没有的,所以,同等情况下,人们参与电脑福利彩票的乐趣要高于电脑体育彩票。而电脑体育彩票和“上海风采”福利彩票虽然都是传统型彩票,但是因为体育彩票是采用电脑销售,在不重号的情况下,体育彩票的选择余地比传统型福利彩票要大的多,所以购买体育彩票的乐趣要大于传统型福利彩票。

这儿我们可以把购买彩票预期产生的财务损失看作是这种乐趣(兴奋、娱乐、梦想)的有效价格(P),它就是人们购买彩票的价格与每张彩票的预期价值的差,所以 $P+V$ = 彩票的价格。同等价格下,购买彩票所得到的乐趣越大,对彩票的需求也越大。同等乐趣下,这种乐趣的有效价格越高,购买量就越少;有效价格越低,购买量就越高。而这种乐趣的有效价格与每张彩票的预期价值 V 是负相关的,所以 V 与人们对彩票的需求是正相关的, V 越高,对彩票的需求就越大, V 越低,对彩票的需求就越小。加总个人需求曲线就可以得到市场总需求曲线,如图 2 中的 D 线。

现实中,我们购买彩票时虽然不会经过如此复杂的计算,但是我们最关心的确实是彩票的返奖率如何,中奖机会如何,本期大奖金额是多少,其实这也就是衡量每张彩票的预期价值是多少。一般来讲彩票的返奖率高,中奖机会大,大奖金额高时,我们购买的彩票也就越多。当累积奖金达到一个很高的数额时,销售量往往会明显上升。

四、彩票市场的均衡

彩票市场的均衡如图 2 所示：

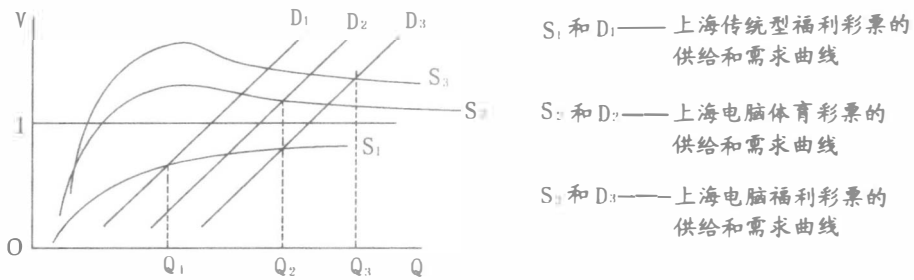


图 2 彩票市场的均衡

根据几种彩票的供给曲线和需求曲线可以看出,电脑型体育彩票的销售量 Q_2 应该小于电脑型福利彩票 Q_3 ,传统型福利彩票的销量 Q_1 应该最小。根据所得到的电脑型福利彩票与体育彩票的最近 50 多期的销量来看,实际情况确实也是如此。上海电脑福利彩票与体育彩票的销量走势如图 3 所示。

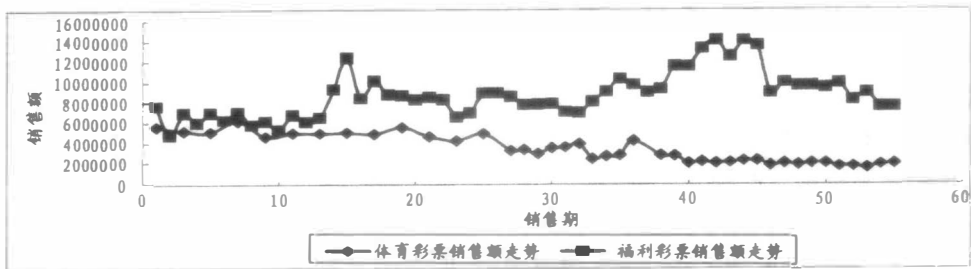


图 3 上海福利彩票与体育彩票销售额走势图

从图中可以看出在福利彩票刚发行时,两种彩票的销量差不多,但是随着时间的推移,福利彩票的销售额就远高于体育彩票了,这也是体育彩票为什么决定从 4 月 12 日起采用新的游戏规则,采取与国际上接轨“乐透”型玩法,规则为 7/36,与电脑福利彩票的玩法很接近。所以新规则下的体育彩票的供给曲线与福利彩票的供给曲线如图 4 所示。根据我们对彩票市场的均衡分析,如果其他条件相同,体育彩票与福利彩票的销售额应该很相近。事实也是这样,体育彩票游戏规则改变以后,滚存金额大幅度上升,预期一等奖的金额从前 26 期的 150 万增加到 31 期的 400 万,与福利彩票相接近,销售收入也开始上升,从图形中也可以看出,福利彩票最后两期的销售额已开始有所下降。而前两年在上海彩票市场上曾经非常红火的“上海风采”传统型福利彩票即使改变了规则也很难引起人们的注意了。这与我们对彩票市场的均衡分析是相一致的。

五、均衡分析的政策含义

彩票发行者的目的是实现彩票销售收入的最大化,从而筹集更多的资金。从我们对彩票市场的均衡分析中,我们知道彩票的销售额取决于彩票市场的供给和需求。彩票市场的供给取决于彩票的类型和游戏规则的设计。上海目前有两种几乎可以完全替代的乐透型彩票(其他省份也多如此),这是我国政府不同部门权利分割的结果。在国外一个地方一般只有一种类型的这种彩票。根据我们的分析,在目前两种彩票的销售额下,彩票的销售规模没有达到最优,每张彩票的预期价值 V 小于 1,增加彩票的销售可以提高 V ,从而提高彩票的需求,也就是说,均衡发生在供给曲线处于上升的地方,如图 4 所示,上海彩票市场的均衡发生在 E_1 而不是 E_2 ,这是一种非最优的均衡,没有达到彩票市场的规模经济,如果增加销售量可以增加 V ,从而提高对彩票的需求。所以,目前同时存在两种彩票并不一定会使得彩票销售收入最大化。如果合并两种彩票,改变游戏规则,比如说不是目前的 7/35 或 7/36,而采用国际上更常见的 6/49,提高滚存的可能性,提高滚存额,提高人们的预期价值,从而使得需求曲线向右移动,使均衡点位于供给曲线下降的地方,这时彩票市场的均衡销售额不一定比同时存在两种彩票的销售额小。同时存在两种彩票也无疑增加了发行费用,限制了返奖率的提高,这也不利于销售额的增加。因此,从长远来看,上海应该将这两种彩票合并,设计一个新的游戏规则,这样还可能增加总销售额。

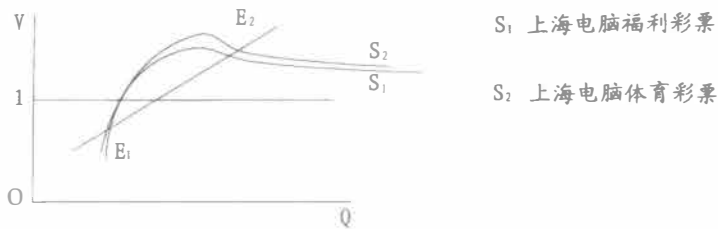


图 4 目前上海彩票市场的均衡

人们购买彩票主要是因为他们得到了无法用金钱衡量的乐趣,人们得到的乐趣越大则所购买的彩票越多,因此彩票发行者为了促进彩票的销售应该尽量提高参与者购买彩票的乐趣。为了提高人们的乐趣,彩票市场也应该提倡“创新”,进行产品创新和技术创新。产品创新如,即开型彩票和传统型彩票带给人们不同的乐趣,可以开发出一种把这两种类型彩票结合在一起的彩票,人们在购买彩票时不但有一次即开型的中奖机会,还可以参加以后的摇奖,也就是说,人们购买一次彩票有两次中奖机会。2000年“上海风采”传统型福利彩票就已经改为“即开传统结合型”的了,另外,还增加了套票奖,不然的话,传统型彩票在电脑体育彩票和福利彩票的竞争下很难生存。技术创新如复式投注和电话投注,在条件成熟的情况下,还可以进行网上投注。这样的“创新”对提高人们购买彩票的乐趣,促进彩票的销售量是很重要的。

另外,人们对彩票的需求还取决于这种乐趣的有效价格,我们已经知道这又和购买彩票的预期价值相关,因此,彩票发行者应该尽力提高每张彩票的预期价值,在返奖率一定的情况下, V 与当期 S 和上期的 R 有关。按规定,上海体育彩票和福利彩票的返奖率不能小于 50%,发行费用不能高于 20%,销售收入的 30%上缴政府。因此两者在游戏规则差不多又必须共存

的情况下,其竞争的焦点应该在于看谁能够提高人们购买彩票的乐趣,看谁能够节省发行费用,提高返奖率,提高购买者的预期价值。通过提高人们购买彩票的乐趣,同时又提高人们的预期价值,降低这种乐趣的有效价格,可以使得彩票市场的需求曲线向右移动,从而增加彩票的销售。

彩票的最优滚存可能性应该是多大呢,如果彩票的滚存的可能性为 0,由我们上面对彩票市场的供给曲线的分析得知,有滚存的彩票的供给曲线高于无滚存的彩票,则彩票的发行者不能利用这一优势促进彩票的销售。如果滚存的可能性为 1,这将破坏传统型彩票的销售,试想如果电脑福利彩票的滚存达到 1000 万元或 1 亿元时,谁还会去购买传统型福利彩票呢? 最优的滚存可能性应该使彩票市场达到均衡时的销售收入最大。如果彩票发行者同时发行有滚存的彩票和无滚存的彩票(如上海福利彩票发行中心),这时使得收入最大化的滚存可能性应该使得滚存产生的更多的边际收益——滚存后更多的销售,等于其边际成本——无滚存彩票中减少的销售额。

参考文献:

- [1] Ian Walker. The Economic Analysis of Lotteries [J]. *Economic Policy*, 1998(10).
- [2] Forrest, D. and O. D. Gulley. The Elasticity of Demand for the UK National Lottery [M]. University of Salford, 1998.
- [3] Farrell, L. and I. Walker. It Could Be You: Rollovers and the Demand for Lottery Tickets [J]. Keele University Working Paper no. 96/17, 1996.

The Equilibrium Analysis of the Lottery Market

WEI Lu

(*Department of Public Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai, China, 200433*)

Abstract: Using the lottery market in Shanghai as an example, this paper analyzes the equilibrium of the lottery market from its supply and demand. The supply curve depends on the design of the game rule, the demand curve depends on the funning derived from buying the lottery and its effective price, and the equilibrium is decided by them together. And this paper puts forward some policy implications for maximizing the sale revenue according to our equilibrium analysis of the lottery market.

Key words: lottery; supply; demand; equilibrium