

土地利用规划的博弈分析

尹奇, 赵永楷 陈大宏 (四川农业大学经济管理学院, 四川雅安 625014)

摘要 将博弈理论引入土地利用规划, 探讨了土地利用规划编制和实施中的博弈过程及其均衡。结果表明, 在规划编制中, 各部门为了争夺各自的利益将分别对规划编制主管部门进行游说或寻租, 进行非合作博弈, 最终导致规划编制的社会成本增加; 在规划实施中, 用地单位与政府之间将进行监督博弈, 从而导致政府的监督成本增加。最后, 提出了政策建议。

关键词 土地利用规划; 博弈; 规划编制; 规划实施

中图分类号 F301.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)16-04939-03

Game Analysis of Land Use Planning

YIN Q et al (School of Economics & Management, Sichuan Agricultural University, Yaan, Sichuan 625014)

Abstract Game theory was introduced in land use planning. The process and equilibrium of games in the making and implementation of land use planning were analyzed. The results showed that during the making of land use planning, relative units tended to lobby the plan making administration in order to gain more interest, and non-cooperative game resulted in the increase of public cost. During the implementation of land use planning, supervision game between land using units and the government resulted in the increase of supervision cost. Based on the analysis, some advices were suggested.

Key words Land use planning; Game; Planning making; Implementation of planning

1944 年美国经济学家冯·诺依曼与奥斯卡·摩根斯坦合著的《博弈论与经济行为》标志着现代博弈论的正式诞生, 并奠定了合作博弈论的理论基础。1950~1951 年纳什对非合作博弈现象进行了研究, 提出了著名的“纳什均衡”(Nash Equilibrium), 为博弈理论在更广泛领域的应用奠定了坚实的基础。此后, 许多学者在纳什均衡的基础上对博弈论进行了进一步的研究^[1]。在博弈理论日益完善的同时, 博弈分析方法也在各个领域的应用中不断取得成功。可以说, 博弈论现在已经成为在社会经济各个领域普遍应用的一种分析方法^[2]。在公共政策分析中应用博弈论的理论与方法, 人们可以得到社会系统中个人与团体行为的较为真实的描述, 并对公共政策实施的后果作出较为准确的预测。这些分析和预测可以为减少政策失误、优化政策参量提供具有说服力的依据^[3]。

土地利用规划属于公共政策的范畴。土地利用规划的编制和实施中涉及中央政府、地方政府、土地管理部门、建设部门、农业部门、用地单位等各方的利益。在土地利用规划的制定和实施过程中, 这些主体相互之间发生着各种各样的关系。他们如何处理这些关系, 如何进行决策; 政策制定者如何进行全局的把握, 平衡和协调各方的矛盾。这些都涉及博弈问题。在土地利用规划中博弈问题从一定意义上讲具有指导性。因此, 将博弈分析方法引入土地利用规划中, 通过对土地利用规划的博弈分析, 发现土地利用规划编制和实施中存在的一些问题, 并找到这些问题的解决办法, 实现土地利用规划编制和实施过程中的决策优化, 使土地利用规划更为切实有效地发挥其应有的作用^[4]。

1 土地利用规划编制过程中的博弈问题

土地利用规划涉及到不同部门的利益, 如城市建设部门、农业部门、水利部门、交通部门等。与大多数公共政策的立法类似, 在土地利用规划的编制过程中, 这些部门可能会为了各自争得更多的利益(例如争得更多的用地指标)而对规划部门进行游说, 甚至采取一些寻租行为, 从而形成一种

非合作博弈关系。以下就对规划编制中这些部门为了各自的利益而展开的非合作博弈进行分析。

1.1 博弈类型和要素

1.1.1 类型。按参与人对信息的了解情况, 可分为完全信息博弈和不完全信息博弈; 按参与人行动的先后, 可分为静态博弈和动态博弈; 按参与人的数量, 可分为单人博弈、两人博弈和多人博弈。由于土地利用规划编制过程中各部门并不完全了解其他部门在各种策略下所获得的支付, 因此该博弈属于不完全信息的博弈; 另一方面, 虽然该博弈不像一次性猜拳这种典型的静态博弈一样同时行动, 但由于各部门互相都不知道其他部门的行动, 且他们都只有一次行动的机会, 因此该博弈同样属于静态博弈; 同时, 由于该博弈涉及诸多部门, 因此该博弈属于多人博弈。

1.1.2 要素。博弈的要素包括参与人、行动、信息、策略、支付等。其中, 最基本的要素有参与人、策略和支付。

1.1.2.1 参与人。在土地利用规划编制的过程中, 涉及到其利益的部门都有可能参与该博弈, 如建设部门、水利部门、农业部门、交通部门等, 因此他们都是该博弈的参与人。

1.1.2.2 策略。由于各部门在该博弈中采取的行动主要围绕游说以及可能的寻租行为(文中统一以“游说”来代替)来进行, 因此每个参与人都面临游说与不游说两种策略。

1.1.2.3 支付。假定制度不健全, 存在着游说和寻租的空间, 则游说可能会带来好处, 为自己的部门争得额外的利益。这就是“游说”策略可能获得的支付。至于每种策略下的具体支付, 将在下一部分进行详细讨论。

1.2 博弈的过程及其均衡 先来探讨这些部门中某一个部门(假定为 A 部门)的策略及其相应的支付。

A 部门的策略空间为“游说/不游说”。而 A 部门在考虑这 2 种策略下的支付时, 会将其他部门可能的行动考虑进来, 具体情况见表 1。

(1) 假定其他部门不去游说。

如果 A 部门单独去游说, 则将获得额外的支付, 假定这个支付为 K; 如果 A 也不去游说, 则获得的支付为 0。

(2) 假定其他部门都去游说。

如果 A 部门也去游说, 则获得的支付为 0(由于土地供

给有限,而所有的部门都进行了游说,因此最终效果跟所有部门都不去游说一样,没有人能获得额外的收益;如果A部门不去游说,则获得的支付为 $-K$ 。

表1 规划编制中A部门的策略选择及其支付

其他单位采用的策略	A部门采用的策略	
	A ₁ (游说)	A ₂ (不游说)
其他单位都不游说	K	0
其他单位都游说	0	-K

从表1可以看出,不管其他单位游说还是不游说,对于A部门来说,“游说”都是最优的策略。即,如果其他部门不游说,而自己单独游说,则可以获得额外的利益K,因此选择游说;如果其他部门都游说,而自己不去游说,则自己会遭受损失,因此还是只能选择游说,以避免损失。A部门经过博弈分析,最终会选择“游说”这个对他来说在各种情况下都是“最优”的策略。同样,B部门、C部门也会作出同样的分析,并作出同样的决策。这个博弈与经典的“囚徒困境”博弈以及企业之间的价格战博弈有点类似。最终,该博弈的纳什均衡就是所有部门都会去游说,而所有人都去游说的结果事实上跟所有人都不去游说的效果是一样的,即任何人都得不到额外的利益。

然而,游说和寻租行为都是有成本的。这些部门之间的非合作博弈没有为任何人带来额外的收益,却使得每个部门都增加了成本。这就是在大多数公共政策的“立法成本”中提到的经常被忽略的由“企业”来承担的部分。这部分虽然不是由政府来承担,但却是由整个社会来承担的,也构成一种社会成本,而且这部分成本往往会很大,因此必须重视。

2 土地利用规划实施过程中的博弈问题

由于土地利用规划的实施期限很长,牵涉的范围很广,因此,这个过程中可能会产生各种各样的博弈关系。但笔者认为,其中最主要且与政府决策关系最密切的是政府(通常以土地管理部门为代表)与用地单位之间关于规划实施监督问题的博弈。

2.1 博弈类型和要素

2.1.1 类型。在规划实施的监督博弈中,由于用地单位与政府之间并不完全知道对方可能采取的策略及各种策略所对应的支付,因此该博弈属于不完全信息的博弈;同时,由于政府的监督行动和用地单位的违规/不违规行动持续进行,可能会有多个来回的交锋,因此该博弈属于动态博弈;由于该博弈研究的是政府和用地单位之间的博弈关系,而不是研究用地单位相互之间的关系,而这些用地单位都具有相同的特征,采取的行动也具有共性,因此这里把它们当作一个整体,仅作为博弈的一方,故该博弈属于两人博弈。

2.1.2 要素。

2.1.2.1 参与者。该博弈的参与者包括政府和用地单位。其中,政府往往是以土地管理部门为代表;而用地单位虽然可能有很多个,但都看作一个整体。

2.1.2.2 策略。用地单位有违规和不违规2种选择,政府有监督和不监督2种选择。组合起来,该博弈中(政府/用地单位)共有4种策略组合,即监督/违规、监督/不违规、不监督/违规、不监督/不违规。

2.1.2.3 支付。4种策略组合下,政府和用地单位各自的支付将在下一部分进行详细讨论。

2.2 博弈的过程及其均衡 为了模型表述的方便,对监督博弈中的参与者即政府和用地单位在规划实施期间的行为和收益作如下假设:

(1) 用地单位违规发生时,政府失去的收益为 R_g ,用地单位获得的收益为 R_p 。虽然用地单位获得的收益与政府损失的收益之间的大小关系可能不确定,但是他们之间可能存在一定的数量联系。因此,不妨假设 $R_g = R_p (>0)$ 。

(2) 在查出有违规现象发生时,政府给予用地单位一定的惩罚,惩罚力度为 F 。假定 F 为用地单位获得收益的 n 倍,即 $F = nR_p$ 。

(3) 若政府(委托土地管理部门)对用地单位进行监督,则一定能查出用地单位的违规行为,并用 C 表示政府的监督成本。为方便计算,不失一般性,假定政府对用地单位的监督成本为一个基本单位,即 $C=1$ 。设 $k = R_p/C$ 。

由以上假定可以推出,当用地单位违规时,政府的损失 $R_g = kC$,用地单位获得的收益 $R_p = kC$,惩罚 $F = nR_p = nkC$ 。所以,各种策略组合下,政府和用地单位的支付见表2。

表2 用地单位和政府在各种策略下的支付

政府采用的策略	用地单位采用的策略			
	B ₁ (违规)		B ₂ (不违规)	
	政府的支付	用地单位的支付	政府的支付	用地单位的支付
A ₁ (监督)	$-1 + k(n-1)$	$-k(n-1)$	-1	0
A ₂ (不监督)	-k	k	0	0

为了计算方便,用矩阵来表示双方的支付。政府的支付(A)为:

$$A = \begin{bmatrix} -1 + k(n-1) & -1 \\ -k & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

用地单位的支付(B)为:

$$B = \begin{bmatrix} -k(n-1) & 0 \\ k & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

在尚未讨论出政府采用的策略及其概率的情况下,先假定政府采用A₁(监督)、A₂(不监督)的概率分别为 $x, 1-x (x \in [0,1])$ 。由于用地单位不确定政府究竟会监督还是不监督,因此他们也无法得到一个确定的对策选择,而只能以一定的概率选择违规或不违规。假设用地单位采用B₁(违规)、B₂(不违规)的概率分别为 $y, 1-y (y \in [0,1])$ 。

政府和用地单位的策略概率矩阵、为:

$$= \begin{bmatrix} x & 1-x \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$= \begin{bmatrix} y & 1-y \end{bmatrix} \quad (4)$$

由式(1)、(2)、(3)和(4)可得到政府和用地单位的期望支付,分别为 E_g 和 E_p 。

$$E_g = A^T = \begin{bmatrix} x & 1-x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 + k(n-1) & -1 \\ -k & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ 1-y \end{bmatrix} = (kny - 1)x - ky \quad (5)$$

$$E_p = B^T = \begin{bmatrix} x & 1-x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -k(n-1) & 0 \\ k & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ 1-y \end{bmatrix} = -k(n-1)y \quad (6)$$

从式(5)可知,政府为了最大化其支付,采用的概率策略为:

$$x = \begin{cases} 0 & 0 < y < 1/(kn) \\ [0,1] & y = 1/(kn) \\ 1 & 1/(kn) < y < 1 \end{cases} \quad (7)$$

式(7)表明,政府会采取混合策略。当用地单位采用的违规概率为 $0 < y < 1/kn$ 时,式(5)中 x 前的系数 $(kny - 1) < 0$ 成立,因此,当 $x = 0$ 时可保证 E_g 最大,即政府为了使得 E_g 尽可能大,其最优策略是不进行监督,监督概率 $x = 0$;

当 $1/kn < y < 1$ 时,式(5)中 x 前的系数 $(kny - 1) > 0$ 成立,因此,当 $x = 1$ 时可保证 E_g 最大,即政府为了使得 E_g 尽可能大,其最优策略是选择监督概率 $x = 1$; 当 $y = 1/kn$ 时,式(5)中 x 前的系数 $(kny - 1) = 0$,此时 x 取值不会影响 E_g 的大小,故政府可以采取任意监督概率 x 。

从式(6)可知,用地单位为了最大化其支付,采用的概率策略为:

$$y = \begin{cases} 0 & 1/n < x < 1 \\ [0,1] & x = 1/n \\ 1 & 0 < x < 1/n \end{cases} \quad (8)$$

式(8)表明,用地单位会采取混合策略。当政府采用的监督概率为 $1/n < x < 1$ 时,式(6)中 y 前的系数 $-k(nx - 1) < 0$ 成立,因此,当 $y = 0$ 时可保证 E_p 最大,即用地单位为了使得 E_p 尽可能大,其最优策略是不违规,违规概率 $y = 0$;

当 $0 < x < 1/n$ 时,式(6)中 y 前的系数 $-k(nx - 1) > 0$ 成立,因此,当 $y = 1$ 时可保证 E_p 最大,即用地单位为了使得 E_p 尽可能大,其最优策略是选择违规,违规概率 $y = 1$; 当 $x = 1/n$ 时,式(6)中 y 前的系数 $-k(nx - 1) = 0$,此时 y 取值不会影响 E_p 的大小,故用地单位可以采取任意违规概率 y 。

联合式(7)、(8),得到图1。图1中的粗实线是式(7)的图示,表明政府的概率策略;而粗虚线是式(8)的图示,表明用地单位的概率策略。通过图解法,可求得该博弈的混合概率纳什均衡^[5]。

在图1中,点 $P(1/n, 1/kn)$ 是该博弈的均衡点,故该博弈的混合策略纳什均衡为:

$$x = \frac{1}{n} \quad (9)$$

$$y = \frac{1}{kn} \quad (10)$$

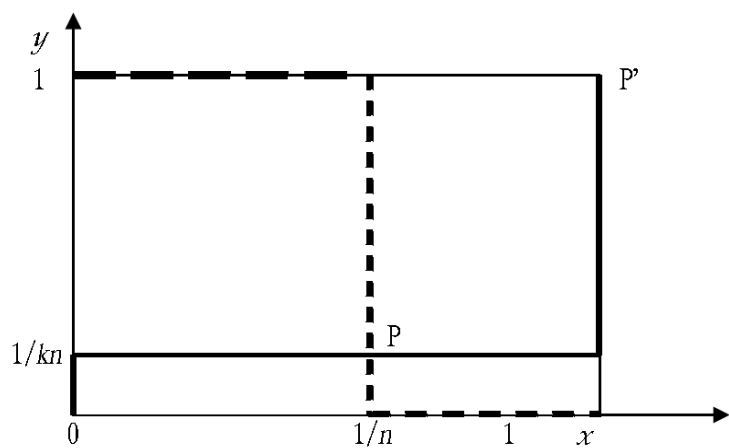


图1 政府与用地单位的混合概率纳什均衡

式(9)和(10)表明,政府的最优策略是以概率 $1/n$ 对土地利用规划的实施进行监督,而用地单位则以概率 $1/kn$ 违规。 x 与 n 成反比, y 与 n 成反比, y 与 k 也成反比。由 $k =$

R_p/C , 得 $y = \frac{C}{R_p n}$, 故 y 与 R_p 成反比,与 C 成正比。即, n 越大,则 x 、 y 越小; k 越大,则 y 越小; R_p 越大,则 y 越小; C 越大,则 y 越大;

此外,当 $n = 1$ 时,即政府对用地单位的惩罚力度与用地单位的违规收益相等时,该博弈均衡由图中的 P 点移到 P' 点。此时由式(6)得 $E_p|_{n=1} = -k(x - 1)y$, 而 $x = 1$, 因此 y 前的系数 $-k(x - 1) = 0$, 用地单位为了使得期望支付 E_p 尽可能大, $y = 1$, 即用地单位总是选择违规。

所以,在土地利用规划监督博弈中,惩罚力度越大,用地单位违规的概率越小,而政府也可以以更小的概率进行监督;监督成本越大,用地单位违规的概率越大;违规收益越大,对用地单位来说,最优的策略是以更小的概率违规;如果政府对用地单位违规行为的惩罚力度与用地单位违规的收益相等,那么用地单位总是会选择违规,即政府的监督不能起到威慑作用。其中前2个和第4个结论可以在实践中得到验证,而第3个结论似乎与实际情况不符。需要解释的是,博弈的均衡意味着对博弈参与人在各种情况下的最优决策,并不意味着参与人在实际情况中一定会采取的策略。因为这些参与人在进行决策之前并不一定进行深入的博弈分析,并不知道真正的最优选择,所以往往可能根据表面现象作出决策。例如,用地单位往往看到违规带来的收益大,会倾向于选择违规。而事实上,可能因为违规收益越大,政府越会加大监督和惩罚力度,从而可能导致用地单位的期望效用越低,即通常所说的“收益越大,风险也越大”。所以,用地单位实际采用的策略并不一定是最优的策略。

3 政策建议

3.1 规划编制中努力搞好相关部门之间的利益协调 为了尽量降低乃至消除各部门之间因为非合作博弈而导致的社会成本,政府(以土地管理部门为代表)在土地利用规划编制中要努力搞好各部门之间的协调工作。同时,尽量使规划编制工作做到合理、公正、透明,力求使土地资源在各部门间得到合理的配置,土地利用规划能得到较为一致的认同。

3.2 加强规划编制部门的制度建设 规划部门应该加强自身的制度建设和廉政建设,建立规范而严肃的规划编制制度,减少乃至消除游说和寻租行为的利益空间,从而使这些部门能自动放弃游说和寻租行为。

3.3 规划实施中加大对违规行为的惩罚力度 研究表明,惩罚力度越大,用地单位违规的概率越小,监督的威慑作用越大,即越能起到“杀一儆百”的作用。但是,需要特别说明的是,虽然惩罚力度太小不足以降低用地单位的违规概率,但惩罚力度也不能无限增大。如果惩罚力度超过一定限度,那么用地单位可能在土地利用中采取完全不合作的态度乃至对政府官员行贿,从而使得政府监督失去效率,这样政府的损失可能会更大。因此,在实际应用中,政府还应该调查和估计用地单位的最大承受能力,确定最适的惩罚力度。

3.4 努力降低规划实施中的监督成本 研究表明,监督成本越高,用地单位违规的概率也越大,因此必须努力降低监督成本。然而监督博弈并不是一次性博弈,而是一个反复的过程,政府与用地单位将不断地进行微妙的博弈。政府为了

(上接第4941页)

使规划得到较好的实施,往往会采取一些新的政策和措施。然而,所谓“上有政策,下有对策”,用地单位通常很快会找到应对的办法,从而迫使政府不得不再努力寻求更多新的政策措施。不断的博弈往往使得监督的成本居高不下。因此,为了降低监督成本,政府部门应该尽量多了解对方的真实信息,同时隐藏自身的一些可能被对方利用的信息,以求在博弈中处于有利地位。

参考文献

- [1] 戚译,朱秀君. 经济博弈论 M. 杭州:浙江大学出版社,2000.
- [2] 张维迎. 博弈论与信息经济学 M. 上海:上海三联书店上海人民出版社,1996.
- [3] 田大山,邱菀华. 基于博弈论的公共政策分析 J. 中国科技论坛,2001(3):60-62.
- [4] 王雅莉,毕乐强. 公共规制经济学 M. 2版. 北京:清华大学出版社,2005.
- [5] 吴宇哲,吴次芳,申立银. 土地利用监测对策论策略模型 J. 系统工程理论与实践,2005,25(9):65-66.