

# 基于演化博弈的政府对工程咨询监管模式研究

孙继德,刘姝宏

(同济大学经济与管理学院,上海 200092)

**摘要:**阐述了政府可以通过监管企业资质或者监管执业个人资格对建筑行业进行监管。运用演化博弈论的思想和方法,构建了政府和企业演化博弈模型以及政府和个人演化博弈模型,分析了不同条件下的演化稳定策略。结果表明:无论政府监管企业资质还是监管个人资格,企业和个人均会违规,但在政府监管个人资格的监管模式下,政府通过调整监管力度及监管对象,可以促使各方遵守约定,以保证建筑质量。论证了我国政府应强化个人执业资格管理。

**关键词:**监管模式;企业资质;个人资格;演化博弈

**中图分类号:**F284

**文献标志码:**A

自新世纪以来,我国建筑行业发展迅猛,随着土地制度的改革及城市化建设,建设行业异军突起<sup>[1]</sup>,目前建筑行业咨询企业数量众多,政府的监管模式对建筑行业健康发展具有重要意义<sup>[2]</sup>。纵观实行市场经济体制的发达国家及地区,几乎都是由政府对执业个人直接进行监管,实行与市场经济相适应的个人执业资格制度<sup>[3]</sup>。目前,我国工程建设领域实行企业资质管理和个人执业资格管理并行的双轨制管理模式,且更侧重于企业资质管理。在当前背景下,咨询机构数量激增,市场竞争日益加剧,人员流动非常自由,仅仅监管企业资质忽略个人执业资格监管会产生诸多问题,例如,削减执业者的责任意识、企业采取非正常手段获得市场准入、执业资格证“挂靠”成风等,这些问题严重影响了建筑市场的健康发展<sup>[4]</sup>。

为提高政府的监管效率和质量,我国政府不断对监管模式进行改革和完善。2017年,国务院办公厅发布了《关于促进建筑业

持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19号)<sup>[5]</sup>,提出了坚持“优化资质资格管理”的改革方向。那么,应如何优化及实施资质资格管理?采取怎样的监管模式能够提高监管水平?针对这一问题,不少学者进行了相关研究。张高青<sup>[6]</sup>提出通过强化建设行业执业资格制度法律体系以“淡化企业资质,强化个人执业资格”。张扬<sup>[7]</sup>提出政府部门应转变“重企业资质、轻个人资格”的传统观念,着力构建企业和个人的诚信体系,切实加强个人执业资格管理制度。此前,学者的研究基本都是在定性分析基础上提出建议,笔者尝试用博弈论的方法验证“淡化企业资质,加强个人执业资格”的必要性,为国务院“优化资质资格管理”的改革方向探求最合理的政府监管方式。在监管过程中,政府与咨询企业、政府与执业个人为实现各自目标而存在2个动态的博弈过程。基于此,笔者分别以政府与企业、政府与执业个人为研究对象,采用演化博弈论的思想和方法,分别分

析两个博弈中博弈双方动态演化机制对企业与个人行为的影响。

### 一、政府和企业演化博弈模型

#### 1. 基本假设

为构建模型和简化计算,作出以下假设。

(1)模型中的局中人是政府及建筑行业中勘察、设计、监理等咨询类企业(以下简称企业),政府力求在最低监管成本下实现最高效率的管理,其追求社会公共效益最大化,企业追求企业利润最大化。企业的策略是{违规,不违规},政府的策略是{监管个人资格,监管企业资质}。假设企业违规是设计单位设计错误、咨询企业不作为、咨询企业私自减少用工等谋取不正当私利的行为,不包括挂靠资质的违规行为。执业人员的违规行为是指执业人员不作为、违章指挥、为谋取私利而影响工程质量的行为。监管企业资质包括如下内容:企业的工程业绩,企业主要管理和技术注册人员变动情况,工程质量和安全生产管理的各项制度,是否发生安全事故,是否存在质量安全隐患,企业是否存在其他违法行为,核实注册在该企业人员的在岗和注册情况等<sup>[8]</sup>。

(2)若企业违规,无论政府监管企业资质还是个人资格,企业都要上交罚款,而且在监管企业资质的情况下,企业上交罚款数额大于政府监管个人资格时的罚款数额。

(3)若企业违规,其被发现概率与政府监管力度呈正相关,政府监管个人资格时,个人上交罚款给政府;政府监管企业资质时,政府不对个人收取罚款,只有企业会对个人收取罚款。

(4)政府监管企业资质时,企业都会存

在为获取市场准入寻求有资质个人挂靠的挂靠成本。

(5)由于建筑行业中咨询机构数量少于有资格的专业人士,监管过程中所需投入的人力物力管理更少,因此,政府监管企业资质的成本少于监管个人资格的成本。

(6)企业违规获得的利益大于罚款,否则企业不会选择违规。

(7)企业违约会造成事故率的增加,从而使社会效益(包括公众心理、社会秩序)受损失。

(8)政府所收缴的罚款用以弥补社会效益损失,但政府不以收缴罚款为盈利目的,仅以罚款作为一种惩罚手段。

#### 2. 模型建立

基于上述基本假设,设置如下参数:

(1)项目成功,企业收益是  $W_1$ , 政府基本收益  $E_1$ 。

(2)政府监管个人资格,企业不违规时,政府监管个人支付成本  $L_1$ 。

(3)政府监管个人资格,企业违规,企业在违规过程中取得的额外利润  $W_2$ , 企业支付罚款  $C_1$ , 个人支付给政府的罚款  $C_4$ , 由于企业违规造成额外社会效益损失  $L_2$ 。

(4)政府监管企业资质,政府监管企业资质的成本  $L_3$ , 企业存在为市场准入寻求专业人士资格挂靠的成本  $C_2$ 。

(5)政府监管企业资质,企业违规时,企业支付罚款  $C_3$ 。

(6)企业违规行为被政府发现的概率为  $\alpha$ 。

根据以上参数设置,政府与企业博弈支付博弈矩阵为

		企业行为	
		违规	不违规
政府监管模式	监管个人资格	$\left[ (E_1 - L_1 - L_2 + \alpha C_1 + \alpha C_4, W_1 + W_2 - \alpha C_1) (E_1 - L_1, W_1) \right]$	
	监管企业资质	$\left[ (E_1 - L_1 - L_2 + \alpha C_1 + \alpha C_4, W_1 + W_2 - \alpha C_1) (E_1 - L_1, W_1) \right]$	

设企业违规概率是  $x(0 \leq x \leq 1)$ , 企业不违规的概率是  $1 - x$ , 政府监管个人资格的概率为  $y(0 \leq y \leq 1)$ , 政府监管企业资质的概率

为  $1 - y$ 。  
根据演化博弈论的适应度函数公式, 企业违规和不违规的期望收益  $U_{w1}$  和  $U_{w2}$  及平

均期望收益  $\bar{U}_W$  为

$$U_{W1} = (W_1 + W_2 - C_2 - \alpha C_3) + y(C_2 + \alpha C_3 - \alpha C_1) \quad (1)$$

$$U_{W2} = W_1 + (y - 1)C_2 \quad (2)$$

$$\bar{U}_W = xU_{W1} + (1 - x)U_{W2} = W_1 - C_2 + x(W_3 - \alpha C_3) + yC_2 + \alpha xy(C_3 - C_1) \quad (3)$$

政府监管个人资格和企业资质的期望收益  $U_{e1}$ 、 $U_{e2}$  以及平均期望收益  $\bar{U}_e$  为

$$U_{e1} = (E_1 - L_1) + x(\alpha C_1 + \alpha C_4 - L_2) \quad (4)$$

$$U_{e2} = (E_1 - L_3) + x(\alpha C_3 - L_2) \quad (5)$$

$$\bar{U}_e = yU_{e1} + (1 - y)U_{e2} = E_1 - L_3 + x(\alpha C_3 - L_2) + y(L_3 - L_1) + \alpha xy(C_1 + C_4 - C_3) \quad (6)$$

企业策略比例  $x$  和政府策略比例  $y$  的复制动态方程<sup>[6]</sup>为

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = x(1 - x) [\alpha(C_3 - C_1)y + W_2 - \alpha C_3] \quad (7)$$

$$F(y) = \frac{dy}{dt} = y(1 - y) [\alpha(C_1 + C_4 - C_3)x + (L_3 - L_1)] \quad (8)$$

### 3. 稳定均衡分析

Hirshleifer<sup>[9]</sup>指出,从动态系统某平衡点的任意小邻域出发的轨线最终趋向于该平衡点,即该平衡点具有渐进稳定性,被称为演化均衡点,博弈双方采用特定策略的比例达到均衡点的水平时不再发生变化,对微小的扰动保持稳定性<sup>[10]</sup>。令  $F(x)$  和  $F(y)$  等于零,

得到:  $x_1 = 0, x_2 = 1, x_0 = \frac{L_1 - L_3}{\alpha(C_1 + C_4 - C_3)}$ ;

$y_1 = 0, y_2 = 1, y_0 = \frac{\alpha C_3 - W_2}{\alpha(C_3 - C_1)}$ 。因此,可以得到 5 个均衡点  $(0, 0), (0, 1), (1, 1), (1, 0),$

$(\frac{\alpha C_3 - W_2}{\alpha(C_3 - C_1)}, \frac{L_1 - L_3}{\alpha(C_1 + C_4 - C_3)})$ 。

由假设可知,企业由于违规获得的利益大于罚款,才会选择违约,因此  $W_2 > \alpha C_3$ 。由于在企业违规时,政府监管企业资质的情况下会比政府监管个人资格时承担更多的罚款,因此  $C_3 > C_1$ 。综上,  $y_0 < 0$ , 因此,  $x^* = 1$  是企业的演化稳定策略,即政府监管企业资质下,企业会选择违规。然后需讨论  $x_0$  是否

属于  $[0, 1]$ , 由假设可知,政府监管企业资质的成本要小于监管个人的成本,因此  $L_1 > L_3$ 。 $\alpha C_1 + \alpha C_4$  指政府监管个人资格下,若企业违规,政府收到的总罚款额; $\alpha C_3$  指政府监管企业时,若企业违规,政府收到的总罚款额。分析 3 种情况下各个均衡点稳定性以及相应的相位图。

(1)  $C_1 + C_4 > C_3$

即政府收到的总罚款额在监管个人资格下高于监管企业资质下。

1) 情况一:  $[L_1 - \alpha(C_1 + C_4)] - (L_3 - \alpha C_3) < 0$

该条件下,政府监管个人时,政府的管理成本与收到罚款数的差额要小于政府监管企业资质的情况,即  $x_0 < 1$ 。当  $x < x_0$  时,  $y^* = 0$  是政府的演化稳定策略;当  $x > x_0$  时,  $y^* = 1$  是政府的演化稳定策略。演化系统相位图如图 1 所示,由图 1 可知,  $E_3$  是稳定点,此时,政府监管个人资格下,所获得的用于抵扣损失的罚款更多,政府会选择监管个人资格。另外,监管个人资格时,对个人惩罚力度大,对企业惩罚力度小,企业违规所获得收益多于其上交的罚款,导致企业选择违规。因此,政府监管个人资格,同时加大力度打击企业违约行为,并适当提高对违规企业的罚款额度,就可以减少企业违规行为,进而保证施工质量。

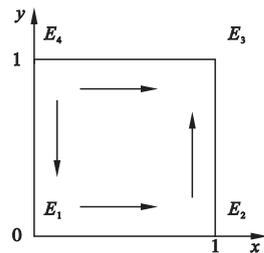


图 1 情况一系统演化相位图

2) 情况二:  $[L_1 - \alpha(C_1 + C_4)] - (L_3 - \alpha C_3) > 0$

该情况下,政府监管个人资格时,政府的管理成本与收到罚款数的差额要大于政府监管企业资质的情况,即  $x_0 > 1$ , 此时  $y^* = 0$  是政府的演化稳定策略。演化系统相位图如图 2 所示,由图 2 可知,  $E_2$  是稳定点,此时,由于

政府监管企业,社会收益更高,政府会选择监管企业,由于企业违规后利益巨大,并且上交罚款后还可以通过寻求专业人士资质挂靠从而提升企业资质继续承接项目,导致企业选择违规。此时,政府虽然监管企业资质收益高,但是这种模式不能杜绝企业的违约行为。

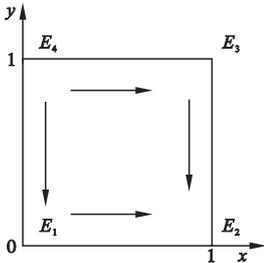


图2 情况二系统演化相位图

(2)  $C_1 + C_4 < C_3$

即政府收到的总罚款额在监管个人资格下低于监管企业资质下。该条件下,  $x_0 < 0$ ,  $y^* = 0$  是演化均衡点,演化系统相位图如图3所示。由图3可知,  $E_2$  是稳定点,此时,政府选择监管企业,企业即使需要支付巨大数额的罚款,但由于企业还可以通过寻求专业人士资质挂靠从而提升资质继续承接项目,进而获取更大利益,企业最终会选择违规。

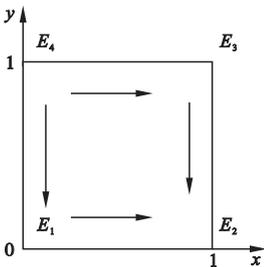


图3 系统演化相位图

#### 4. 模型进一步分析

分析3种情况下的稳定状态,可知在政府和企业博弈模型中,不论博弈双方初始状态如何,最终都收敛于  $E_2$  或  $E_3$ 。  $E_2$  与目前政府监管企业资质、企业存在违规行为的现状相吻合。在监管企业资质下,由于企业违规后利益巨大,并且上交罚款后还可以通过寻求专业人士资质挂靠从而提升企业资质继续承接项目,导致企业选择违规。  $E_3$  意味着政府监管个人资格模式下,企业仍会存在违规行为,这是由于现实中政府对个人资格进

行监管时,忽略了对企业的惩罚力度,将主要责任归结于个人,惩罚针对于个人资格,所以这种情况下即使专业人士坚持保证工程质量,而企业仍会暗中通过违规行为以谋取私利,导致工程出现质量问题。  $E_3$  意味着政府监管个人资格时,若将主要责任归咎于个人,而减轻对企业的惩罚,企业通过违规行为获得巨大的利润,且利润大于违约金,企业仍会选择违规。

## 二、政府和个人演化博弈模型

### 1. 基本假设

为构建模型和简化计算,作出以下假设:

(1)模型中的局中人是政府及专业人士(以下简称个人),政府追求社会效益最大化,个人追求个人收益最大化。个人的策略是{违规,不违规},政府的策略是{监管个人资格,监管企业资质}。

(2)若个人违规,无论政府监管企业资质还是个人资格,个人都要上交罚款,而且在监管个人资格的情况下,个人上交罚款数额大于政府监管企业资质时的罚款数额。

(3)若个人违规,其被发现概率与政府监管力度呈正相关。政府监管个人资格时,个人才上交罚款给政府;政府监管企业资质时,政府不对个人收取罚款,只有企业会对个人收取罚款。

(4)政府监管个人资格时,若个人违规,政府可以降低甚至吊销个人资质,从而使个人业务范围受限甚至无法继续承接工程。

(5)由于建筑行业中咨询机构数量少于有资格的个人,监管过程中所需投入的人力物力管理更少,因此,政府监管企业资质的成本少于监管个人资格的成本。

(6)个人违规获得的利益应大于罚款,否则不会选择违规。

(7)个人违规,会造成事故率的增加,从而使社会效益(包括公众心理、社会秩序)受损失。

(8)政府所收缴的罚款用于抵扣社会效益的损失,但政府不以收缴罚款为盈利目的,

仅以罚款作为一种惩罚手段。

## 2. 模型建立

基于上述基本假设,设置如下参数:

(1)项目成功,个人基本收益是  $W_1$ ,政府基本收益  $E_1$ 。

(2)政府监管个人资格,个人违规操作时,个人交罚款  $C_{p1}$ ,企业交罚款  $C_1$ ,个人资格降低或被吊销而不能承接项目所造成的个人未来潜在利润损失  $C_{p2}$ ,个人通过违规行为获得额外私人利益  $W_2$ ,由于违规行为造成更多事故出现对社会效益造成的损失  $L_{p2}$ 。

(3)政府监管个人资格,个人不违规时,

$$\begin{array}{l} \text{政府监管模式} \\ \text{监管个人资格} \\ \text{监管企业资质} \end{array} \begin{array}{l} \left[ (E_1 - L_1 - L_{p2} + \alpha C_1 + \alpha C_{p1}, W_1 + W_2 - \alpha C_{p1} - \alpha C_{p2}) \right. \\ \left. (E_1 - L_1, W_1) \right] \\ \left[ (E_1 - L_1 - L_{p2} - L_3 + \alpha C_2, W_1 + W_2 - \alpha C_{p3}) \right. \\ \left. (E_1 - L_3, W_1) \right] \end{array}$$

设个人违规的概率是  $x(0 \leq x \leq 1)$ ,个人不违规的概率是  $1-x$ ,政府监管个人资格的概率为  $y(0 \leq y \leq 1)$ ,政府监管企业资质的概率为  $1-y$ 。

根据演化博弈论的适应度函数公式,个人违规和个人不违规的期望收益  $U_{w1}$  和  $U_{w2}$  及平均期望收益  $\bar{U}_w$  为

$$U_{w1} = y(W_1 - W_2 - \alpha C_{p1} - \alpha C_{p2} + \alpha C_{p3}) + W_1 + W_2 - \alpha C_{p3} \quad (9)$$

$$U_{w2} = W_1 \quad (10)$$

$$\bar{U}_w = xU_{w1} + (1-x)U_{w2} = \alpha xy(C_{p3} - C_{p1} - C_{p2}) + x(W_2 - \alpha C_{p3}) + W_1 \quad (11)$$

政府监管个人资格和企业资质的期望收益  $U_{e1}$ 、 $U_{e2}$  以及平均期望收益  $\bar{U}_e$  为

$$U_{e1} = x(\alpha C_{p1} + \alpha C_1 - L_{p2}) + E_1 - L_1 \quad (12)$$

$$U_{e2} = x(\alpha C_2 - L_{p2}) + E_1 - L_3 \quad (13)$$

$$\bar{U}_e = yU_{e1} + (1-y)U_{e2} = \alpha xy(C_{p1} + C_1 - C_2) + y(L_3 - L_1) + x(\alpha C_2 - L_{p2}) + E_1 - L_3 \quad (14)$$

企业策略比例  $x$  和政府策略比例  $y$  的复制动态方程<sup>[8]</sup>为

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = x(1-x)[\alpha y(C_{p3} - C_{p1} - C_{p2}) + W_2 - \alpha C_{p3}] \quad (15)$$

项目成功时个人的收益  $W_{p1}$ ,政府基本收益  $E_1$ ,政府监管个人资格的成本  $L_1$ 。

(4)政府监管企业资质,个人不违规时,政府监管企业资质的成本  $L_3$ 。

(5)政府监管企业资质,个人违规时,个人向企业交罚款  $C_{p3}$ ,企业向政府交罚款  $C_2$ ,由于违规行为出现事故而对社会效益造成的损失  $L_{p2}$ ,个人通过违规行为获得私人利益  $W_2$ 。

(6)个人违规行为被政府发现的概率为  $\alpha$ 。

根据以上参数设置,政府与个人博弈收益博弈矩阵为

个人行为

违规

不违规

$$F(y) = \frac{dy}{dt} = y(U_{e1} - \bar{U}_e) = y(1-y) \cdot$$

$$[\alpha x(C_{p1} + C_1 - C_2) + L_3 - L_1] \quad (16)$$

## 3. 稳定均衡分析

令  $F(x)$  和  $F(y)$  等于零,得到:  $x_1 = 0$ ,

$$x_2 = 1, x_0 = \frac{L_1 - L_3}{\alpha(C_1 + C_{p1} - C_2)}; y_1 = 0, y_2 = 1,$$

$$y_0 = \frac{\alpha C_{p3} - W_2}{\alpha(C_{p3} - C_{p1} - C_{p2})}。因此,可以得到5$$

个均衡点  $(0, 0)$ ,  $(0, 1)$ ,  $(1, 1)$ ,  $(1, 0)$ ,

$$\left( \frac{L_1 - L_3}{\alpha(C_1 + C_{p1} - C_2)}, \frac{\alpha C_{p3} - W_2}{\alpha(C_{p3} - C_{p1} - C_{p2})} \right)。$$

由假设可知,个人由于违规行为获得的利益应大于罚款,所以  $W_2 > \alpha C_{p3}$ ,  $W_2 > \alpha(C_{p1} + C_{p2})$ ,因此,  $y_0 > 1$ ,  $x^* = 1$  是个人的演化稳定策略。然后需讨论  $x_0$  是否属于  $[0, 1]$ 。由假设可知,政府监管企业资质的成本要小于监管个人资格的成本,因此  $L_1 > L_3$ 。 $\alpha(C_1 + C_{p1})$  指政府监管个人资格下,若个人违规,政府收到的总罚款额; $\alpha C_2$  指政府监管企业资质时,若个人违规,政府收到的总罚款额。分以下3种情况讨论:

(1)  $C_{p1} + C_1 > C_2$

即个人违规时,政府监管个人资格下,政府收到的总罚款额大于监管企业资质时。

1)情况一:  $[L_1 - \alpha(C_{p1} + C_1) - (L_3 - \alpha C_2)] < 0$

该条件下,政府监管个人资格时,政府的管理成本与收到的总罚款额的净差值小于政府监管企业资质时,此时  $0 < x_0 < 1$ 。当  $x < x_0$  时,  $y^* = 0$  是政府的演化稳定策略;当  $x > x_0$  时,  $y^* = 1$  是政府的演化稳定策略。演化系统相位图如图4所示。由图4可知,  $E_3$  是稳定点,此时,政府监管个人资格时社会效益更大,政府选择监管个人资格,政府尽管可以降低个人资格,但由于力度不大而且罚款较少,导致个人仍旧愿意选择违规。因此,政府要加大对个人资格监管的强度,同时规定较高的违约金,以规范建筑市场。

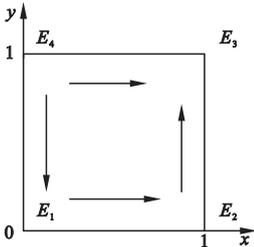


图4 情况一系统演化相位图

2)情况二:  $[L_1 - \alpha(C_{p1} + C_1) - (L_3 - \alpha C_2)] > 0$

该情况下,政府监管个人资格时,政府的管理成本与收到的总罚款额的净差值大于政府监管企业资质时,此时  $x_0 > 1$ ,  $y^* = 0$  是政府的演化稳定策略。演化系统相位图如图5所示。由图5可知,  $E_2$  是稳定点,此时,由于政府监管企业资质,社会效益更高,政府会选择监管企业资质。由于此种监管模式下,项目出现事故主要由企业承担,相比之下,个人承担责任较小,个人通过违规行为能获得更多私利,从而会选择违规。

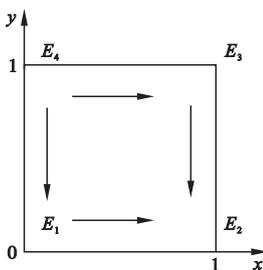


图5 情况二系统演化相位图

(2)  $C_{p1} + C_1 < C_2$

该条件下,个人违规时,政府监管个人资格下,政府收到的总罚款额小于监管企业资质时,即  $x_0 < 0$ ,那么  $y^* = 0$  是政府的演化均衡策略,演化系统相位图如图6所示。由图6可知,  $E_2$  是稳定点,此时,政府监管企业资质成本更少,社会收益更大,因此,政府选择监管企业资质。此种监管模式下,企业需要支付大部分罚款,个人违规谋取私利的代价更小,从而会选择违规。

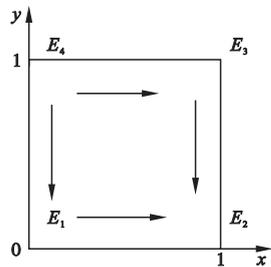


图6 系统演化相位图

#### 4. 模型分析

分析3种情况下的稳定状态,可知在政府和个人博弈模型中,不论博弈双方初始状态如何,最终都收敛于  $E_2$  或  $E_3$ ,  $E_2$  与目前政府监管企业资质,个人存在违规行为的现状相吻合,在监管企业资质下,个人通过违规行为谋取私利不需承担资质吊销的风险,仍可承接其他项目,从而会存在违规行为。  $E_3$  意味着政府监管个人资格时,尽管可能会因违规行为降低个人资格,但由于力度不大而且罚款较少,导致个人仍会存在违规行为。

### 三、结 语

笔者运用演化博弈理论思想和方法探索政府对建筑行业咨询企业的最佳监管模式,分析政府监管企业资质与监管个人资格的演化稳定策略。结果表明:当前建筑行业运行过程中,无论政府监管企业资质还是监管个人资格,如果只单纯监管一个对象或者惩罚力度不到位,都会存在企业或者个人违规行为。但是,在政府监管个人资格模式下,对于违规行为不仅可以通过罚款、降低资格等手段惩罚个人的违规行为,同时,可以通过大额罚款或勒令修整停产等手段追究企业责任,

那么各方均会遵守约定,保证建筑质量。综上所述,政府应加强个人执业资格制度管理。

### 参考文献:

- [1] 陈勇. 建筑施工企业资质管理的思考与探索[J]. 科技与企业, 2012(10): 65-66.
- [2] 谢晖. 探究我国工程造价咨询行业发展的一些问题与对策[J]. 房地产导刊, 2014(35): 256.
- [3] 唐永红, 郑文炜, 邓宏旭. 西部地区勘察设计个人执业资格管理浅析[J]. 中国勘察设计, 2013(9): 43-45.
- [4] 台双良, 邱宇博. 我国建筑业企业资质挂靠问题研究[J]. 建筑经济, 2011(11): 21-23.
- [5] 国务院办公厅. 关于促进建筑业持续健康发展的意见[EB/OL]. (2017-02-21)[2018-03-10]. [http://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content\\_5178192.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5178192.htm).
- [6] 张高青. 点亮个人执业资格制度的星火: 一级注册建筑师审批取消引发的思考[J]. 建筑设计管理, 2015(2): 29-30.
- [7] 张扬. 我国建筑业企业资质和执业资格管理制度研究[J]. 山西建筑, 2007(30): 219-221.
- [8] 崔珍珍. 服务型政府视角下建筑业企业资质管理制度研究[D]. 济南: 山东建筑大学, 2011.
- [9] HIRSHLEIFER J. Economics from a biological viewpoint[J]. Journal of law and economics, 1977, 20(1): 1-52.
- [10] FRIEDMAN D. A comparison of learning and replicator dynamics using experimental data[J]. Journal of economic behavior & organization, 1998, 35(3): 263-280.

## Research of Government Regulation Mode on Project Consulting Industry Based on Evolutionary Game Theory

SUN Jide, LIU Shuhong

(School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** This paper demonstrates that government can regulate project consulting industry by regulating enterprise qualifications or individual qualifications. Based on the evolutionary game theory, this paper constructs government-enterprise evolutionary game model and government-individual evolutionary game model, and analyzes stable strategies under different conditions. Results show whether the government regulates enterprise qualifications or individual qualifications, there will be defaults in enterprises and individuals. However, in the condition of regulating individual qualification, if the government can adjust the regulation degree and regulation objects, all parties will obey the contract and ensure the construction quality. This paper demonstrates our government should strengthen the proposal of regulating individual qualification.

**Key words:** regulation mode; enterprise qualification; individual qualification; evolutionary game theory