



中國人民大學  
RENMIN UNIVERSITY OF CHINA

# 博弈论课程总结报告

姓名：邵钰

学号：2013202577

提交时间：2016 年 1 月

## 一、 博弈论课程论文报告

### 1. 期中论文

#### 文献题目：

《农村剩余劳动力转移的一个不完全信息静态博弈模型与实证分析》

文献作者：程名望 史清华

文献来源：《经济评论》2009(2)

#### 文献主要内容：

农村劳动力转移在现代工业经济转型的过程中有着至关重要的作用，从经济学角度研究影响农村劳动力进城务工的因素有着非常重要的现实意义。本文中针对这一问题，建立了经济学模型，假设农民工和用工企业处于不完全信息静态博弈中，通过对该博弈过程的求解得出影响农民工进城的主要因素。通过对搜集到的农村观测点的数据建立 Probit 模型分析，对这些因素进行了实证验证。本文得出的结论是，只有当用工企业给出的工资估价高出农民工的工资估价，才有可能发生农村劳动力的转移。

#### 论文结构：

##### 1) 问题的提出

作者对之前学者在农村劳动力转移领域的工作进行了综述，认为针对农村劳动力转移建立经济学模型求解具有非常重要的现实意义，通过博弈论方法对模型进行分析是求解的一个重要且有效的手段。然而之前的学者建立的博弈论模型难以进行实证分析。因此，本文建立了不完全信息静态博弈模型，并通过实证对影响因素进行了验证。

##### 2) 模型的建立与分析

针对这一问题，作者建立了类似于查特金-萨缪尔森的双方报价模型：

假设双边都为垄断市场，认为劳资双方同时报价，并以所报价格进行谈判。农民工和用工企业并不清楚对方愿意出的工资额，假设农民工对工资的估计为 $v_1$ ，用工企业对工资的估计为 $v_2$ 。并假设双方相互知道对方对工资的估计均匀分布于 $[0, 1]$ 区间上。如果双方以工资 $w = (w_2 + w_1)/2$ 达成雇佣协议，则农民工的得益为 $w - v_1$ ，用工企业的得益为 $v_2 - w$ 。如果双方因为工资不合适而没有达成雇佣协议，则双方的得益均为 0。

在这个静态贝叶斯博弈中，存在多个贝叶斯纳什均衡，只要 $w_1(v_1)$ 、 $w_2(v_2)$ 的函数形式， $v_1$ 、 $v_2$ 的值及其概率分布同时满足双边利益最大化问题，就可以构成一个贝叶斯纳什均衡解。

代入适当数据和约束条件，作者得到结论：

只有用工企业的工资估价大于农民工的工资估价，雇佣才可能发生，农村劳动力转移才能顺利的进行。

### 3) 实证分析

不完全信息静态博弈模型和分析表明，农民工进城务工纯收益和在家务农纯收益是影响农民工进城与否的核心因素，进城务工工资率越高、进城成本越低，或者务农收入越低，农民工进城的意愿就越强烈。作者应用 2003-2006 年农村固定观察点的数据，运用计量分析的方法，采用 Probit 模型做出实证分析。选取外出从业收入( $X_1$ )、外出从业费用( $X_2$ )、出售主要农产品金额( $X_3$ )、农业生产性投入( $X_4$ )、向国家缴纳税金( $X_5$ )、城乡收入差距( $X_6$ )六个变量进行 Probit 回归分析，得到如下结果：

- (1) 外出从业收入( $X_1$ )的回归系数显著为正
- (2) 外出从业费用( $X_2$ )的系数显著为负
- (3) 出售主要农产品金额( $X_3$ )的系数都显著为负，
- (4) 农业生产性投入( $X_4$ )的系数显著为正

(5) 向国家缴纳税金( $X_5$ )的系数不显著

(6) 城乡收入差距( $X_6$ )的回归系数显著为正

该实验结果支持了之前的结论，即农民进城就业机会越多、进城务工工资越高、城镇生活成本越低，农民工进城务工的意愿就越强烈，进城数量就越多；相反地，进城寻工费用和在城市务工费用越高、农业收益越高、务农的生产成本和农村生活成本越低，农民工进城务工的意愿就越弱，进城数量就越少。

#### 4) 结论与评述

农民工是理性的，且其需求层次仍以物质需求为主，所以他们是以收益最大化来决定自己的转移行为，当在农村务农的总收益大于进城务工的总收益时，他就会选择在村务农，反之则进城务工。

政府应当在劳动力转移的过程中加以适当的引导，并建立健全各项法律法规，加强基础设施建设以平衡农民工进城务工需求。

## 2. 期末论文

### 文献题目：

《Modelling Contracts Between a Terrorist Group and a Government in a Sequential Game》

《恐怖组织与政府协商谈判的序贯博弈模型》

文献作者：F He, J Zhuang

文献来源：《Journal of the Operational Research Society (运筹学杂志)》，2012, 63(6):790-809

### 文献主要内容：

打击恐怖组织是全世界政府关心的一个重要话题，之前的学者针对这个问题给出了很多不同的策略和建议。本文建立了一个二者之间的序贯博弈模型，在完全信息和不完全信息条件下分别得出了均衡解，并对均衡解关于参与者的目标估价和赎金偏好进行了敏感性分析，给出了政府反恐部署的新策略，能够显著得降低反恐成本。

### 论文结构：

#### 1) 问题介绍

恐怖分子的灵活性为反恐工作带来了极大的困难，因此如何以最低的代价得到较好的反恐效果是各国政府亟需考虑的问题。之前的研究给出了政府可以选择的两种战略，即开展防御和赎金政策。本文中对政府和恐怖组织的较量建立了序贯博弈的模型，并对结果进行了数值模拟。

#### 2) 模型建立

我们假设政府对恐怖组织的目标函数分布并不清楚，而恐怖组织在观察到政府行动之后再进行行动，因此这是关于双方的不完全信息动态博弈。博弈的步骤如下：

- i. 由“自然”根据已有的概率分布选定恐怖分子对赎金的偏好  $\theta$  以及恐怖分子对目标的估值  $v$
  - ii. 政府作为博弈的局中人选择防御等级  $d$  和赎金  $r$
  - iii. 恐怖分子在观测  $d$  和  $r$  之后, 根据已有的  $d, r, \theta, v$  选择袭击等级  $a$
  - iv. 政府和恐怖分子各自根据  $a, d, r$  得到  $U_d$  和  $U_a$  的效用
- 在均衡条件下, 双方都通过选择自身的行为使得自己的效用达到最大化, 原问题转化为求解双方的效用函数最优化问题。

### 3) 恐怖分子的最佳决策

由于恐怖分子在观察到政府行动之后才进行行动, 因此他的效用函数可以得到确定的最优解。我们认为他的效用函数包含了如下几项:

- i. 进攻代价
- ii. 进攻效用
- iii. 与政府谈判获得的赎金状况
- iv. 对政府协约违约损失
- v. 遭受政府打击的代价

在此效用函数下, 我们可以得到恐怖分子最优效用解的解析形式。通过对初始状态的各变量进行合适的赋值, 我们可以得到关于恐怖分子效用的数值解析形式。

### 4) 完全信息下的解析解和数值模拟

假设政府知道恐怖分子对目标的估值和对赎金的偏好, 那么该博弈为完全信息动态博弈, 政府效用函数亦可以得到解析形式。作者给定不同的初始状态数值, 得到恐怖分子与政府的均衡状态的数值, 并对此进行敏感性分析。

### 5) 不完全信息下的求解算法和数值模拟

在不完全信息情况下，政府的效用函数无法得到解析形式，但是可以通过数值迭代的方法得到这种状态下的数值解，通过分析数值解得到政府效用与各个变量定性的关系。

给出假设的初始状态，作者得到：

当  $\theta$  服从概率为  $p$  的伯努利分布时，政府的期望效用随恐怖分子对赎金的偏好系数为高水平的概率增加而增加。

当  $\theta$  服从  $0$  到  $\theta_m$  上的均匀分布时，随着  $\theta_m$  逐渐增大趋于无穷，政府的效用逐渐趋于  $0$ 。根据计算结果，随着  $\theta_m$  的增大，政府期望效用增加。

当  $v$  服从伯努利分布时，政府的期望效用随着恐怖分子目标价值为高水平的可能性增大而减小。

当  $v$  服从  $(0, v_m)$  上的均匀分布时，随着  $v_m$  增大，政府的期望效用逐渐减小。这意味着当  $v_m$  很大时，政府难以确定恐怖分子的信息，使得在不完全信息的前提下政府的最优策略可能大大偏离完全信息下的最优策略。

## 6) 结论和后续工作

本文得到了在完全信息序贯博弈中政府与恐怖分子博弈的均衡的解析解以及在不完全信息序贯博弈中政府和恐怖分子博弈均衡的数值解，并根据不同的初始状态假设给出了政府不同的应对方案。但是作者仅仅提供了一个回合的博弈的分析，认为未来可以考虑进行多阶段博弈分析，从而得到更加具有真实性的反恐策略。

## 二、 文献评述

### 1) 综述

有幸我们小组分配到了不完全信息静态博弈和不完全信息动态博弈这两个可以相互对照的选题,对两篇论文对比着进行分析和学习更能够加深对这两种博弈形式的理解。同时对一中一英两篇文献风格和形式的对比也略有所获。

不完全信息静态博弈是指博弈的双方同时做出决策,而不完全信息动态博弈存在着多个阶段和博弈双方的交替互动。从选材上我们就可以较为清楚地将二者进行划分:第一篇论文选择的研究对象为用工企业和农民工的雇佣关系,假设我们只考虑一次雇佣,则雇佣关系的建立过程中不存在行动的先后次序,因此是典型的静态博弈模型;而第二篇论文考虑的是恐怖分子和政府间的博弈模型,由于政府处于信息劣势,而且也处在公开的环境下,因而政府总是先行动方,而恐怖分子可以观测政府的行动以优化自己的策略,则是典型的动态博弈模型。

从论文的质量上来说,不得不承认第二篇英文文献远高于第一篇中文文献。尽管第一篇文献也是来自中文核心期刊,但不论是在篇幅,模型的新颖性,还是理论的充分性上,第二篇都是第一篇文献无法企及的。由此也可以对中外学术研究高度可见一斑。

### 2) 农村剩余劳动力转移的一个不完全信息静态博弈模型与实证分析

本组的期中论文研究了农村剩余劳动力转移的规律,论文的结论给出了农村劳动力发生转移的必要条件,即转移后所获收益大于转移前所获收益。为了对这个结论进行验证,作者选取了和农民工收益有关的6个因素,进行了Probit回归分析,发现支持上述结论的几个因素都通过了显著性检验。

本文从理论的角度出发进行模型建立,并且通过现实数据进行检验,是实证经济学的一种典型做法,是我们之后进行研究的一种非常好的途径。但是文章也存在着较为严重的问题:



1. 选择的模型过于简单陈旧。文中选择的模型类似于上世纪 80 年代查特金-萨缪尔森提出的不完全信息双边叫价模型，只是在其中以预期工资作为价格的替代物进行计算。而且更为甚者，在代入虚拟数据的时候甚至都没有更改原论文 (Bargaining under Incomplete Information, K. Chatterjee & W. Samuelson, 1982) 中的数据，这是该论文的一个比较严重的缺陷也是我们找论文时的一大失误，虽发觉而悔之晚矣。当然，我们可以在已有模型上进行修改提出新的理论模型，但是文中对原模型的修改不足，假设过于严苛。譬如只有一个农民工和一个用工企业的假设严重不符合现实：本来面对庞大的用工需求和农民工大军，可以说双边面对的都是一个近乎完全竞争的市场，而这里的假设却是一个双边垄断市场，二者的分析方法存在着很大不同，导致结论的可信度大打折扣。
2. 得到的结论过于简单。论文最终得到的结论是“*农民工是理性的，且其需求层次仍以物质需求为主，所以他们是以收益最大化来决定自己的转移行为，当在农村务农的总收益大于进城务工的总收益时，他就会选择在村务农，反之则进城务工*”。这个结论显而易见，通过基础的经济模型和假设就可以得到，而为此引入博弈论模型显得有些小题大做。而且结论过于简单就缺乏实用价值，然而作者却止步于此，并没有能够从中挖掘出对社会有实用价值的信息。
3. 模型和验证缺乏强有效的关联。尽管验证选取的几个因素与农民工收益存在着或多或少的关联，但是因素的选择仅仅局限于了对农民工的影响，而没有考虑到博弈中的另一个参与者，用工企业。而且只对结果进行验证，未对博弈的假设和过程进行验证说明，未免有些牵强附会，导致文章的统一性和连贯性显著降低。

总之，论文模型的经典性不容置疑，可以作为我们这些初学者学习不完全信息静态博弈的一个参考，让我们了解经典模型如何应

用于其他实例,但是作为一篇发表在学术期刊上的学术论文就略显不足了。这篇文章还有很多改进的空间,从文章中推而广之,我们可以不仅仅以企业支付的工资为指标来考虑农民工是否进城工作的决策,而是从多方面提取指标,建立起各指标与农民工进城的决策之间的关联函数,得到更复杂的函数模型。进一步每一个因素的改变都会影响农民工进城的决策,对各个指标建立博弈模型,进行分析,得到单个指标的影响关系,和多个指标的联合作用,更便于我们对结论进行分析和验证。

### 3) 《在序贯博弈中对政府以及恐怖分子集团的“协约”建模分析》

相较于上一篇论文，期末论文的选取就显得有水平一些了。本论文是关于恐怖分子和政府的动态博弈模型，文章就政府掌握恐怖分子的完全信息和政府不掌握完全两种情况进行了讨论，分别建立了不完全信息动态博弈模型和完全信息动态博弈模型，并给出了完全信息下的解析解和不完全信息下的数值解。

首先从文章的选材上来说，论文从一个政治学的话题，反恐，入手，建立数学模型进行讨论，角度较为新颖独特。实际上，政治活动正是两利益集团的博弈，博弈一词也正是起源于此，最终用回了政治问题的求解也是恰如其分。尤其是双方存在明显的攻守势态时，我们可以容易地想到构造先后行动的动态博弈模型，只要我们的参数选得适当，也是可以得到较为可靠的结论的。

然而选择这种独特的研究领域存在一个比较棘手的问题是我们很难获取关于我们研究对象的有关数据，无法对模型进行检验，实证研究成了泡影。本文则选取规范研究的办法，通过一系列的假设，从理论上建立起模型，并通过给出虚拟数据的方式进行定性研究，得出解决策略和建议。这种研究方法相较于文科性质的理论描述更加清楚可信，相较于统计检验实证分析又不需受数据源的桎梏，不失为一种科学研究的好方法，也为我们对于理论模型的建立提供了思路。

另外，面对无解析解的情形，文中给出了应用计算机技术编写程序得到数值解的算法，这更是一个多学科交叉解决现实问题的优秀案例。这也为我们提供了一种简化问题的方法，即在解析式不是特别重要以及精度要求不是特别高的情况下，我们可以用数值近似解替代解析解作为我们最终的结果。这种方法在解决现实问题中可以大大减少我们计算的复杂性，是非常有效的。尤其是当细微的数值变动对博弈双方的决策影响很小时，例如在本例中，恐怖分子对某一个公共设施的估值增加较小时(如仅增加了 100 美金)，政府即使得之了对方的价值判断标准，也不会改变其之前的布防方案。因

此,用较小的代价给出近似最优的数值解而不是拘泥于花很大代价给出解析解对现实问题的解决是非常有效的。

从现实问题抽象出数学模型,从理论的数学模型进一步到模型的数值求解,进一步衍生出新型的计算机求解算法,这一整套研究流程思路清晰,逻辑紧密,从假设提出的合理性说明,到数值解回归到现实中的意义,这篇论文完整地向我们阐释了数理科学应该如何应用到人文社会科学的分析中去,并且提供了行之有效的分析方法,不失为一篇值得一读的优秀论文。