



文章编号: 1005-9679(2013)01-0008-04

基于生存分析的腐败潜伏时间研究

乐云 张兵 关贤军

(同济大学经济与管理学院, 上海 200092;

同济大学复杂工程管理研究院, 上海 200092)

摘要 工程建设领域腐败现象丛生, 腐败问题引起了全社会的高度关注。文章将工程领域腐败分为工程腐败、房地产腐败和复合腐败三类, 发现三类中房地产腐败的腐败金额最高, 工程腐败是当前工程建设领域最主要的腐败形式, 在腐败潜伏时间方面, 三个类型的潜伏时间都较长, 大于5年的生存率均大于50%, 工程腐败生存率相对其他两类较低。

关键词 生存分析; 潜伏时间; 腐败分类; 建筑业

中图分类号: C912

文献标志码: A

1 研究综述与分析模型

1.1 研究综述

透明国际将腐败定义为滥用公权谋取私利, 阿拉塔斯认为“腐败乃是基于私人利益而对信任的利用”, 《牛津法律大辞典》中对 Corruption 解释即指从原本纯洁的状态中发生堕落。国内吴敬琏认为“腐败是权力与货币的交换”, 这种以权谋私现象, 在经济学术语上叫做设租和寻租, 胡鞍钢认为腐败是一种设租行为^[6]。

针对建筑行业腐败, 透明国际认为建筑业条块分割严重, 涉及到许多承包商和分包商, 使得追踪资金的转移和指定行业标准都非常困难、复杂。CIOB 发现从业人员非常不满建筑业现状, 并希望阻止建筑腐败的发生^[6]。何增科认为建设腐败主要有两种表现形式, 即工程腐败和地产腐败, 工程腐败是指公共工程建设(基本建设)全过程中所涉及到的有关政府部门和人员利用职权谋取私利的行为, 包括贪污、挪用、克扣、截留工程款项, 向工程承包商索贿或收取贿赂等关系, 地产腐败是比工程腐败更为广泛的概念, 包含工程腐败, 所涉及的环节更多, 涵盖面更广, 二者具有一定互补性^[7]。林喆认为建筑业“群蛀”现象让腐败行为更加安全, 参与腐败行为的人由此心安理得^[8]。程文浩认为工程建设领域具有资源和权力集中、管理相对集中、项目相对分散的特点, 腐败不仅仅限于工程发包, 而广泛存在于立项、发包、施工、监理、质检、验收、结算等各个环节^[9]。朱寒松认为信息不透明、权力寻租导致了建筑业腐败日趋严重, 有项目

发包权、行政管理权、审批权的单位和领导极易利用职权索贿受贿^[10]。周滔认为建筑业中房地产领域腐败主要切入点在于土地出让、规划、建设管理三个环节^[11]。

相关文献和数据表明, 在国家持续高投资背景下, 工程腐败现象仍非常严重, 当前研究主要着眼于大的宏观问题研究和个案分析, 利用寻租理论、委托代理等理论分析腐败问题, 倾向于通过理论推导解决实际问题, 这不利于工程腐败的特征分析。自开展工程建设领域专项治理行动以来, 国家对腐败问题加大打击力度, 并适时公布了一大批腐败案例, 提供了丰富的研究案例。基于此, 本文根据近几年公布的案例进行案例筛选和信息提取, 然后将工程建设领域腐败分成工程腐败和地产腐败两类对问题进行分析, 并通过统计学相关工具分析腐败行为规律。

1.2 研究模型

生存分析(Survival Analysis)方法是 D.R. Cox 在 1972 年构建比例风险模型中提出来的, 主要用来研究人群生存状态规律、生存率曲线的变动趋势和人寿保险的中位, 随着研究的扩展, 其应用领域逐渐由传统研究领域扩展到顾客满意度、交通时间、贸易关系等领域。考虑到腐败潜伏时间与传统的生存时间类似, 拟用生存分析方法研究建筑业腐败问题。生存分析法主要包括生命表法、Kaplan-Meier (K-M) 检验法、Cox 回归分析法等。K-M 法用于估计不同时间的总体生存率, 计算中位生存期, Cox 回归分析法用于分析多个因素对生存时间的影响作用的影响与比较, 并

基金项目: 国家自然科学基金(71172107)。

作者简介: 乐云, 上海同济大学经济管理学院博上, 教授, 研究方向: 项目前期策划、复杂项目管理、项目治理; 张兵, 上海同济大学经济管理学院博士研究生, 研究方向: 工程治理; 关贤军, 博士、讲师, 研究方向为项目管理、防灾减灾。



对生存的风险进行预测。

令 T 代表腐败中潜伏时间的持续时间, 即从首次受贿到被正式审查或“双规”等之间的时间间隔, T 为离散的随机变量, 取值 $t_i, i=1, 2, \dots, n$, 其概率密度为:

$$p(t_i) = \Pr(T=t_i), i=1, 2, \dots, n; t_1 < t_2 < \dots < t_n \quad (1)$$

令 $S(t)$ 代表随机变量 T 的生存函数, 生存函数表示腐败潜伏持续时间为 t 的概率, $S(t)$ 表示为:

$$S(t) = P(T \geq t) = \frac{t \text{ 时段结束时仍处腐败潜伏期的人数}}{\text{研究期初的腐败总人数}} \quad (2)$$

令 $h(t)$ 代表风险函数, 表示一个腐败潜伏时间达到 t 的观察对象, 从 t 到 $t + \Delta t$ 这一区间内腐败被查的概率极限, 计算公式为:

$$h(t_i) = \Pr(t = \frac{t_i}{T} \geq t_i) = \frac{p(t_i)}{S(t_i - 1)}, i=1, 2, \dots, n \quad (3)$$

K-M 分析法是对生存和风险采用乘积极限估计法, 假定 n 个独立的观测量标记为 (t_i, c_i) , $i=1, 2, \dots, n$, 令 t_i (生存时间)、 c_i (观测值 i 的结尾指示变量, 如果腐败被查, 那么 c_i 取值为 1, 否则为 0, 且假定有 $m \leq n$ 个腐败被查。标记生存时间为 $t(1) < t(2) < \dots < t(m), n - t(i)$ 上可能出现腐败被查出的数目, d_i 表示观察到腐败被查出的数目, 则 K-M 极限估计式为:

$$\hat{S}(t) = \prod_{t_i \leq t} \frac{n_i - d_i}{n_i} \quad (4)$$

Cox 回归模型是在不对生存时间段分布进行假设的情况下评价协变量对风险函数的效果, 基本形式是:

$$n(t) = h_0(t) \cdot e^{\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k} \quad (5)$$

$h(t)$ 刻画 t 时刻风险函数, $h_0(t)$ 是基准风险函数, 即所有变量都取 0 时 t 时刻风险函数, x_1, x_2, \dots, x_k 指协变量, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ 是回归系数。通过系数 β 可以得出该因素是保护因素还是危险因素。其中 $RR = e^{\beta}$, 若 $\beta > 0, RR > 1$, 说明 x 增加时, 危险率增加, 反之亦然。若 $RR = 1$, x 是危险无关因素。

2 数据和模型

2.1 数据来源及说明

本研究将工程腐败分为工程腐败和房地产腐败, 工程腐败是指政府投资建设工程实施过程中政府部门人员在行使职权的过程中以权谋私的行为, 产地产腐败主要是指房地产生命周期中, 相关环节的权钱交易, 包括征地拆迁、土地出让、缴纳土地出让金、调整用地性质、规划审批、项目选址、调整容积率、工程招投标、工程监理、施工管理、竣工验收、预售销售、产权登记、物业管理等环节, 重点是规划和土地管理环节。通过案例分析发现, 部分腐败人员表现出工程腐败和房地产腐败双重特征, 本文将其命名为混合腐败。本文的数据主要源于 2007-2011 年公布的腐败案例, 包括国家、各省市、各级检察机关、纪委监察部门公布的典型案例以及大案要案, 通过筛选, 最终选取 140 个典型案例, 建立一系列指标, 并从每一起案件中提取出相关信息, 建立起 6 项指标, 即职务级别、城市类型、潜伏时间、涉案金额。由于

涉案金额的离散度大, 从最低涉案金额 10 万元至最高数额 1.98 亿元, 为研究方便, 对涉案金额取对数, 变量名称为金额对数。

2.2 数据的描述性分析

2.2.1 腐败案件的查处情况

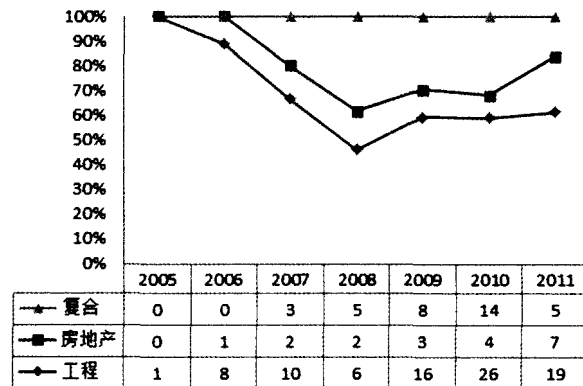


图1 案件审判时间堆积折线图

统计得知, 收集的典型案例中工程腐败类 86 个, 房地产腐败类 19 个, 复合腐败类 35 个, 各自所占比例 61.43%、13.57% 和 25%。从图 1 统计数据可以看出, 随着时间推移三大类发案基本呈上升趋势, 这一方面表明了我国对建筑业的腐败加大了打击力度, 另一方面也说明由于国民经济发展、社会固定资产投资加大和房地产趋热, 建筑业的腐败呈递增态势, 但工程腐败是建筑领域最主要的腐败形式, 而房地产腐败和复合腐败是随着我国房地产发展而日益严重。

百分比累积折线图显示房地产腐败较其他形式腐败所占份额不大, 但近期有增长态势, 这也一定程度验证了目前我国房地产也腐败猖獗, 工程腐败在经历震荡之后稳定在 60% 左右。

2.2.2 不同类型腐败程度差别

原始典型案例的腐败金额较分散, 工程腐败和房地产腐败的最小值和最大值相差迥异, 数列奇异值较严重。为保证数据的稳定性, 引入四分位分析, 显示 25% 和 75% 的值与平均值相差较大, 工程腐败和房地产腐败中均值均大于 75% 值, 极端的最大值直接导致腐败整体水平的判断。表 1 表明房地产腐败金额整体高于工程腐败, 由于房地产腐败多表现在土地出让和更改规划环节, 涉案金额较大, 如辽宁抚顺市顺城区国土局长罗亚平一次通过套取土地补偿款形式获得 1230 万元款项, 而复合腐败介于二者之间, 可以得出由房地产腐败导致的腐败金额最大, 工程腐败在三者中最小, 但相对于其他领域的腐败都较为严重。

表1 腐败金额统计量

统计量	工程腐败	房地产腐败	复合腐败
25% 值	78	96	140
75% 值	391	1796	1244
均值	585	2748	963
最小值	10	30	25
最大值	10911	19800	4000



2.3 腐败生命函数分析

2.3.1 不同类型腐败的潜伏时间生存分析

表 2 为由 Kaplan-Meier 方法得到的建筑业腐败三种类型的潜伏时间的生存函数值, 置信水平为 5%。三种类型中工程腐败生存均值和中位数最小, 而房地产腐败和复合腐败均值和中位数较为一致。本文拟将腐败生存率分为 3 年期、5 年期、10 年期和 15 年期四个部分讨论, 可以看出工程腐败的生存率最低, 各个水平上的生存率均低于其他两个类型腐败。房地产类腐败和复合类腐败中以 7 年和 10 年为界限, 低于 7 年时, 复合领域腐败的潜伏期生存率较大, 而大于 10 年以上, 房地产领域潜伏期生存率较大。在 7 年到 10 年中间二者互有交叉, 说明房地产腐败对于其他腐败更具有隐蔽性, 如本文中安徽巢湖一区委副书记记潜伏期长达 22 年。图 2 更详细形象地说明了三者之间的关系。最后通过生存分布比较可知 P 值小于 0.05, 三个腐败类型的潜伏时间显著不同。

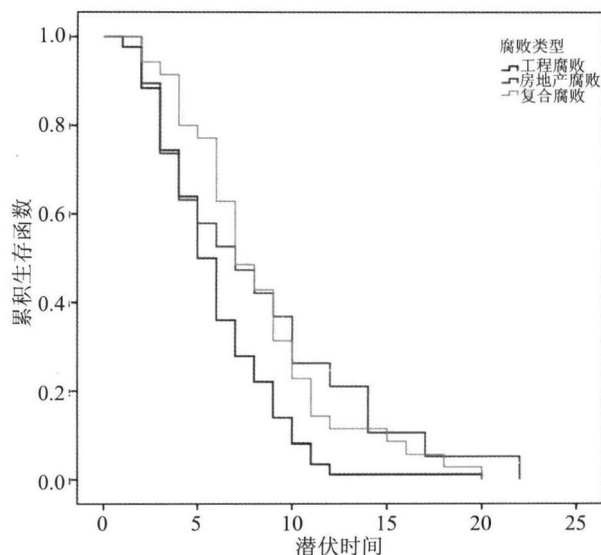


图 2 腐败累积生存函数图

表 2 建筑业腐败潜伏时间生存检验

腐败类型	生存平均值	生存中位数	K-M 估计腐败生存率			
			<3 年	<5 年	<10 年	<15 年
工程腐败	5.95	5.00	0.74	0.50	0.08	0.00
房地产腐败	8.16	7.00	0.74	0.58	0.26	0.11
复合腐败	8.26	7.00	0.91	0.77	0.23	0.09
生存分布比较	卡方 = 10.488		df = 2	Sig. = 0.005		

表 3 模型中的变量列表

因素	变量名	赋值说明
腐败类型	Y	类型分类: 工程腐败 = 1、房地产腐败 = 2、复合腐败 = 3
涉案金额	X1	腐败金额
金额对数	X2	腐败金额对数
刑期	X3 ^[注 1]	判处徒刑: 7 年以下 = 1、7-10 年 = 2、10-15 年 = 3、15-20 年 = 4、无期 = 5、死刑 = 6
职务级别	X4 ^[注 2]	科级 = 1、副处 = 2、处级 = 3、副厅 = 4、厅级 = 5、副部 = 6
城市分类	X5 ^[注 3]	特大 = 1、一级 = 2、二级 = 3、三级 = 4、四级 = 5
部门	X6	政府 = 1、职能部门 = 2、企业 = 3、高校 = 4

注 [1]: 参照目前刑法体系划分;

注 [2]: 参照《中华人民共和国公务员法》公务员行政级别设置;

注 [3]: 参照中国城市等级划分方法, 但目前尚没有比较权威的标准, 本文依据房地产行业的划分方法, 其主要考虑一个城市的 GDP 和人口规模等因素;

2.3.2 腐败 Cox 回归分析

为进一步研究建筑业腐败的关系, 表 3 列出了本文模型的主要变量, 这些变量刻画了潜伏时间与其他变量的生存函数回归关系。

将表 3 中潜伏时间设为因变量, 其余变量为变量, 进行 Cox 回归分析, 采用基于 Wald 统计量的后退法, 以 0.05 显著性水平检验结果。通过 Cox 分析, 房地产腐败中潜伏变量与文中其他变量没有显著的回归关系, 因此刻画不出变量之间的回归关系, 而工程腐败和复合腐败分别与其他因素存在显著的回归关系, 二者 P 值分别为 0.05 和 0.04, 自由度都为 2。

表 4 两类型模型系数综合测试

腐败类型	变量	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)
工程腐败	职务级别	-0.184	0.089	4.228	1	0.040	0.832
	部门	0.218	0.126	3.001	1	0.083	1.243
复合腐败	刑期	-0.322	0.141	5.221	1	0.022	0.725
	城市分类	-0.325	0.157	4.302	1	0.038	0.723

表 4 显示工程腐败和复合腐败两类腐败的影响因素分别是职务级别和部门、刑期和城市分类, B 为偏回归系数, $\text{Exp}(B)$ 为相对危险度, 小于 1 说明是保护因素, 大于 1 为危险因素, 本文中小于 1 说明对



腐败影响是反向的,大于 1 说明对腐败影响是同向的,工程腐败类中职务级别增加,工程腐败风险会减小,而部门由政府到高校,工程腐败风险会加大,这说明工程腐败主要集中在职务级别相对较低的与工程直接接触或间接管理的地方,而政府到高校风险逐渐加大这一方面印证了目前由于高校扩张和新校区建设导致了工程风险加大,另一方面也说明了政府的反腐相对于高校力度更大。

在复合腐败中 $\text{Exp}(B)$ 系数均小于 1,表明大城市相较于中小城市腐败风险更大,大城市房地产市场活跃和城市基础设施投资力度大,进行腐败的空间较大,导致了腐败风险也会加大,审判刑期主要综合考虑了腐败金额、腐败手段和造成后果等多种原因,对案例分析可以发现潜伏期限较长一般腐败都比较隐蔽,且单次受贿额度不是非常大,因此总的受贿额不高,刑期一般不会过大,因此导致了刑期短反而潜伏期较长。

通过统计分析和生存分析可以发现,当前建筑业腐败形式依然严峻,工程腐败数额较大,作案人员腐败手段隐蔽,导致潜伏时间较长。可以看出,①随着我国工程建设领域专项治理行动的开展,建筑领域的腐败现象得到了一定的遏制,这从 2010 年与 2011 年建筑业腐败案件典型案例数量对比可以看出。②目前建筑业腐败中房地产腐败最为严重,腐败数额惊人,腐败涉案人员呈高层化的特征。③我国建筑业腐败中主要表现形式仍然是工程腐败,腐败数量仍占绝对数量。④工程腐败相较其他两种类型腐败,其腐败的潜伏时间生存率较低,工程腐败涉案的人员基本是由项目利益驱动的,而另两种类型腐败特别是房地产腐败容易结成利益集团,隐蔽性较强。⑤房地产腐败具有特殊性,其腐败机制仍值得进一步研究,本文所选取的统计量并不能通过生存分析解释潜伏时间。

3 结论

本文通过大量大型案例的实证分析,研究了建筑业领域三大类型腐败特征、生存函数,并进一步通过 Cox 回归分析研究了变量之间相互关系。通过研究得出以下结论:

(1) 建筑业不同类型的腐败具有差异性,但总体呈现出巨额化、隐蔽化、利益集团化特征。

(2) 引入生存分析方法分析腐败问题,尽管三种腐败类型的潜伏时间生存率存在不一致性,但总体看工程腐败由于涉及人员广、需要处理的环节多而更容易暴露出来,相同的结论是三者潜伏期均较长。

(3) 不同腐败类型的影响因素并不相同。

(4) 本文所选取的变量少,未能反映出房地产腐败类型中的腐败影响因素,且在考虑部门时未对部门进行详细划分,也未考虑形成利益集团、家庭参与、涉案环节(规划、审批、土地、招投标、工程款等),这是本文的不足,也是下一步研究的重点。

参考文献

- [1] 中央政府门户网站. 工程建设领域查办案件工作综述, 2011.09.14.
- [2] 柳晔春. 综合防治: 遏制腐败犯罪的社会工程 [M]. 北京: 中国方正出版社, 2011.01.
- [3] Transparency International. Bribe payers index 2008[R], 2008.
- [4] CIOB. Corruption in the UK Construction Industry[R], 2006.
- [5] Transparency International. Bribe payers index 2011[R], 2011.
- [6] 任建明, 杜治洲. 腐败与反腐败理论、模型和方法 [M]. 清华大学出版社, 2009.
- [7] 何增科. 权威反腐专家称治“建筑腐败”需相关人员“大换血” [N]. 法制日报, 2009.02.16.
- [8] 林喆. 土地开发领域的行政腐败与反腐败 [J]. 法学, 2009(01):29-34.
- [9] 程文浩. 改革期间腐败机会的产生根源研究 [J]. 公共管理评论, 2004(02):87-97.
- [10] 朱寒松. “四多二高一增强”高官违规插手工程涉罪问题严重 [N]. 法制日报, 2011.05.19.
- [11] 周滔. 房地产领域腐败的形成与对策. 经济体制改革 [J]. 经济体制改革, 2010(01):166-199.
- [12] 中央治理工程建设领域突出问题工作领导小组办公室. 斩断伸向工程领域的黑手: 领导干部干预工程建设领域 50 个典型案例剖析 [M]. 北京: 中国法制出版社, 2011.02.
- [13] 本书编写组. 工程建设领域腐败典型案例剖析 [M]. 北京: 中国方正出版社, 2010.03.
- [14] 国家预防腐败局办公室. 工程建设领域典型案例剖析与预防腐败指引 [M]. 北京: 中国方正出版社, 2011.01.
- [15] 卢守峰, 王红茹, 刘喜敏. 基于生存分析法的行人过街最大等待时间研究 [J]. 交通信息与安全, 2009(05):69-71.
- [16] 雷鸣, 叶五一, 缪柏其, 郭文旌. 生存分析与股指涨跌的概率推断 [J]. 管理科学学报, 2010(04):57-66.

Study on Latency Time of corruption based on Survival Analysis

Le Yun, Zhang Bing, Guan Xianjun

Abstract: Corruption is serious in construction field, the problem of corruption has caused a great concern for society. The article divided corruption into engineering corruption, real estate corruption and complex corruption. Finding that real estate corruption is the maximum amount of the three types, engineering corruption is the most important forms corruption, corruption latency of the three types of is longer than 5-year and survival rates greater than 50%, engineering corruption survival rate is relatively lower the other two categories.

Key words: Survival analysis; latency period; Corruption classification; Building industry