

文章编号: 1000-8055 (2004) 02-0237-010

军用航空动力采购的激励 与约束机制研究

毛景立¹, 梁工谦¹, 李 鸣²

(1 西北工业大学 管理学院, 陕西 西安 710072;

2 军事经济学院 应用经济学博士后流动站, 湖北 武汉 430035)

摘要: 军用航空动力采购是军用飞机获取动力的根本方式。在对军用航空动力采购现存机制分析的基础上, 为从根本上提高发动机效用, 就如何建立激励与约束机制, 从建立机制的突破点、采购的委托代理模型、机制设计原则、机制设计方式等角度进行了研究。

关键词: 航空、航天推进系统; 航空动力; 采购; 激励与约束; 机制

中图分类号: V 37

文献标识码: A

Study of Activating and Binding Mechanisms of Military Aviation Power Purchase

MAO Jing-li¹, LIANG Gong-qian¹, LI Ming²

(1 Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China;

2 Military Economics Academy, Wuhan 430043, China)

Abstract: The purchase of military aviation power is a basic way of military aircraft in order to obtain power. Based on the analysis of present mechanisms of military aviation power purchase, and with a view to develop aircraft engine effectiveness, it was researched how to establish activating and binding mechanisms from breaking point of establishing mechanism, the principal-agent model in purchase, and the principle of mechanism design, and the pattern of mechanism design.

Key words: aerospace propulsion system; aviation power; purchase; activating and binding; mechanism

军用航空动力采购是指由飞机承制厂(即航空动力委托方)以契约形式向发动机承制厂(即航空动力代理方)采购动力的过程。在发动机承制厂进行研制生产中,由飞机的购买方代表(飞机委托方,军事代表)在方案论证、设计研制、生产制造、使用保障、退役报废等全寿命过程中,负责实施监督、审核经费等,以保证飞机委托方能

够及时得到符合其意图的装备。委托—代理双方之间不存在直接的行政关系,主要存在通过契约(合同)而结成的委托代理关系,或者说是买卖关系。代理方向委托方提供的只是“一组属性满足要求的程度”,即质量;委托方向代理方提供的只是“购置费”,通常以价格的形式表现。所以,在委托—代理双方之间存在的唯一界面,就是质量

收稿日期: 2003- 05- 22; 修订日期: 2003- 09- 18

基金项目: 航空科学基金资助项目 (01J53078)

作者简介: 毛景立 (1969-), 男, 山东曲阜人, 西北工业大学管理学院在职博士生, 主要从事装备采购与航空动力研究

与价格的关系(简称“质价关系”)。既然,委托—代理双方之间存在非对称信息,那么,什么是非对称信息条件下的最优契约?怎样做到使代理方采取有利于委托方的行动?这就要求委托方必须设计激励与约束机制。对军用航空动力来说,这种激励与约束机制,主要是通过质价关系来实现的,而质价关系的履行是通过“购置费的付款机制”来实现的。

我国航空动力与西方发达国家存在着“代”的差距,约居世界航空动力的第二代水平,落后约 25~30 年,且这种差距还有进一步拉大的危险^[1]。航空动力已成为严重制约我军装备升级换代和整个航空工业快速发展的关键和瓶颈。因此,进行“航空动力采购的激励与约束机制”研究,也就是建立公正、客观的质价关系,这对促进航空动力发展、加速武器装备的更新换代、打破航空工业的瓶颈,将有着积极的推动作用。

事实上,文献[1]早在 2001 年就我国航空动力的落后原因、发展建议等进行了原则性探讨。本文正是在此文献的启发和引导下,另辟蹊径,从航空动力经济学的角度,以信息经济学、质量与价格关系等为切入点,进行了真正能促进航空动力发展的激励与约束机制的探讨。这是因为,经济学在很大程度上已经成为研究激励问题的学科:努力工作的激励、提高产品质量的激励等等,如何设计机制(或制度)给经济主体提供正当的激励已经成为当代经济学的核心问题^[2,3]。当然,激励机制、评价机制、竞争机制、监督机制是相互联系的,限于篇幅,本文就其四个机制间的相互关系不做讨论。

1 军用航空动力采购机制的现状

当前,军用航空动力的采购属于非完全市场的公共品采购范畴,是带有计划色彩的市场经济,采取的是签订合同的契约采购。军用航空动力购置费采取的是“终点”付款方式,是个“点”的概念,如图 1 所示。



图 1 军用航空动力付款的终点方式示意图

Fig. 1 Sketch map of terminal fashion of military aviation power payment

这种方式完全依据的是航空动力生产流程的

最后一个点,即发动机由军事代表进行整体军检验收合格后签字,然后由飞机厂(航空动力委托方)从飞机订货款项中抽出发动机专用款项,向发动机一次性地 100% 地支付。其间生产周期到底是多长、超差件装了多少、存在多少隐患、技术创新含量有多少等等,都不影响付款金额的多少。这对航空动力的质量、进度、技术创新等仍没有激励与约束作用。因此,在实际采购过程中,出现了严重的“拖、降、涨”现象,即生产交付进度在不停地拖延、性能或质量在不断下降、价格(购置费、研制费)在不断上涨。其主要原因是:

(1) 三方根本利益归一。飞机委托方、飞机代理方兼发动机委托方、发动机代理方等具有三方归一性,即三方的最终根本利益都是一致的,都统一归于国家所有,都统一于国家管理之下,三方之间是相对对立的统一体,其委托代理关系是建立在公有制基础上的。

(2) 国家实行行政垄断。只有国家的年度订货计划下达,购置航空动力的数量就是定数。不论是否按订货节点交付,都不会影响订货数量的改变、订货价格的改变、合同义务的变更等。对航空动力的采购,国家实行的是行政垄断政策。航空动力生产进度拖延而造成的损失是国家的,其利益关切度对航空动力代理方来说是不大的。

(3) 市场的优胜劣汰失灵。由于军用航空动力是属于非完全市场,只有其质量合格(最低的满意要求),那么,不管用户对其满意程度如何,都要接受。优胜劣汰的市场原则在这里基本不起作用。同时,现行的合同文本,对质量的要求也是模糊概念。如“严格遵照技术文件,确保质量”,而如何进行激励与约束没有规定。而契约是采购的最直接的行动依据,契约的模糊使得质量在市场失灵的情况下,合同的约束作用也不存在了。

(4) 抑制技术创新。目前,军用航空动力采取的是“成本+成本乘以固定利润率”的“成本定价”模式。这种模式使得代理方更新生产设备、改进生产流程,追求技术进步、提高质量的内在动力被淡化,使得“优”与“劣”的概念被模糊,其后果是只会带来普遍的技术落后。

国外,飞机厂向发动机厂采购动力的方式,也多是采用这种终点方式采购。我国向国外采购航空动力的方式,也是这种终点方式。这种方式之所以在国内不可行、在国外可行,是因为:①国

外的管理体制统一、采办程序规范、市场机制充分、法规体系健全,具有良好的市场采购环境;②强调对军品性能、进度、费用和风险进行综合衡量,把满足最低作战效能要求下的经济效益作为一条重要原则;③充分运用竞争机制,利用各种指标方式选定承包商,进而与承包商签订各种层次、类别的合同;④创立了国防费用的规划—计划—预算系统(PPBS 系统)有效地管理着国防费用。

2 激励与约束机制的内涵

激励,是委托代理关系中使代理方产生和增强为实现委托方目标的工作动力和活动的总称。约束,是委托代理关系中为防止和减少代理方偏离委托方目标并损害委托方利益的行为,以及迫使代理方努力工作的活动的总称。激励与约束是对立统一的一对矛盾,一般情况下,二者直接目的不同、方法不同、效果不同,相辅相成而不可替代;特殊情况下,二者又可以相互嬗变,激励起到约束的效果、约束能起到激励的作用^[4]。

机制(mechanism),机指事物变化之所有,制指法度,从字面上看机制应包括事物发展变化的规律和使其健康发展的法度。根据系统学的观点,机制是“保证系统运动有序的程序和力量的总合”;或者说是“系统内各子系统、各要素之间的相互作用、相互联系、相互制约的形式及其运动原理和内在的、本质的工作方式”。

激励与约束机制是“激励与约束的系统化和硬化。”建立激励与约束机制的目的就是提高激励与约束效益并使之长期一贯地作用于相关对象的思想行为。这里的“硬化”,包含三个方面的内容:①将系统化了的激励与约束的目标、手段、标准等规定相对固定化、规范化;②指执行程序等方面规定的硬化;③是通过宣传、教育和执行,使得相关对象普遍接受并形成一种思维定势和一定

的行为惯性。

3 军用航空动力激励与约束机制的建立

代理方为委托方工作,但其可能利用信息上的优势,来为自己的利益服务而不是全心全意地为委托方工作。委托方是激励与约束机制设计的主体,其设计激励与约束机制的目的,就是为了克服信息非对称造成的负效应,激励代理方为自己工作^[5]。

3 1 建立机制的突破点

当前,军用航空动力采购中,出现了“拖降涨”等诸多困惑。主要原因是航空动力的价格机制不科学、不完善没有发挥应有的激励与约束作用。下面以质量为例,从经济学界“钻石与水”悖论的分析开始。

亚当·斯密(1723—1790)在《国富论》第一卷第四章中提出了著名的价值悖论:“没有什么东西比水更有用,但它几乎不能购买任何东西……相反,一块钻石有很小的价值,但是通过交换可以得到大量的其他商品。”^[6]直到 19 世纪 70 年代,门格尔等经济学家指出水与钻石的价格(交换价值)由它们的边际效用来决定,而不是其全部效用(使用价值),因为水是丰富的,增加一单位水很便宜,而钻石是极端稀缺的,增加钻石是昂贵的^[7]。由此可知,要想提高水的价格,必须提高水的边际效用。

航空动力采购中的“进度与质量”的关系,类似于经济学界探讨的“钻石与水”的关系,参见表 1 内容。水很重要,但是其价格却很低;质量很重要,但是其重视程度却不够高。如果说水的价格是由水的边际效用来决定,那么,对质量的重视程度也是由质量的边际效用来决定的。水的边际效用是由其稀缺性和人们的需求性来决定的

表 1 水与质量的相关性研究比较表

Table 1 Comparison between water and quality in correlation research

研究对象	表征点	突破点	效 用	突破点的影响因素		结 论
水	价格	边际效用	生活(产)必需	稀缺性	需求性	提高稀缺性
质量	重视程度	边际效用	战斗力	军事经济效益	委托方要求	提高军事经济效益(价格要体现质量)

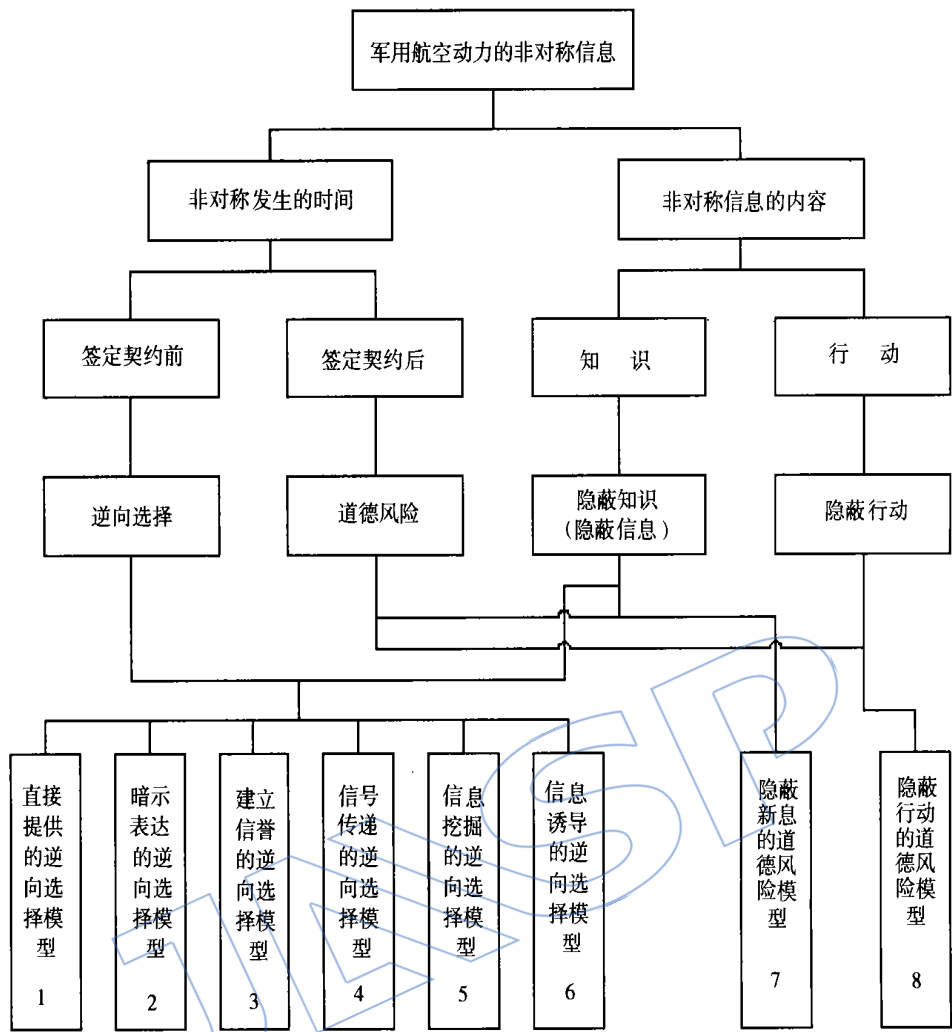


图 2 军用航空动力采购的委托代理模型

Fig. 2 Principal-agent model of military aviation power purchase

的，而质量的边际效用是由军事经济效益和委托方的要求决定的。军事经济效益表现为公正、客观的航空动力价格。所以，要提高委托代理双方对质量的重视，必须以“边际效用”为突破点，将质量与价格有效地联系起来。

3 2 非对称信息与委托代理模型

如何将航空动力的价格与其进度均衡、质量完美、技术创新等因素有机地联系起来呢？这需从非对称信息与委托代理模型入手，因为，采购实践中的具体问题，都可以转化为对应的委托代理模型。

从现代博弈论和信息经济学的角度来看，航空动力采购就是“委托方同代理方在军品全寿命过程中的非对称信息的博弈过程”。非对称信息 (asymmetric information) 指的是委托代理双方中一方拥有但另一方不拥有的信息。信息的非对称

性可从两个角度来划分：一是非对称发生的时间，二是非对称信息的内容^[8,9]。按非对称发生的时间，可分为“事前非对称”和“事后非对称”，研究前者的博弈模型称为“逆向选择模型”，研究后者的称为“道德风险模型”。按非对称信息的内容，可分为参与人的行动或知识 (信息)。研究不可观测行动的模型称为“隐藏行动模型”，研究不可观测知识的模型称为“隐藏信息模型”。这样，所建立的军品采办委托代理模型如图 2 所示。

3 3 委托代理模型的应用

我们把图 2 中的模型 1~5，称为相对通用模型，但不是主要揭示信息模型。把模型 6~8 称为相对专用模型，根据进度、质量/技术和比价的特点，可以分析出比价主要是应用模型 6 (信息诱导的逆向选择模型)，质量/技术主要是模型 7 (隐藏信息的道德风险模型)，进度主要是模型 8 (隐藏

行动的道德风险模型)^[10], 如图 3 所示。

价格 (比价关系) 的确定, 一般都是在签定合同前, 是属于事前非对称信息。有关价格组成的信息, 委托方需要根据此信息来做出决策, 而有关的决策又有可能降低代理方的得益, 所以代理方不会将这些信息主动地、真实地提供出来。为了把这些信息诱导出来, 委托方需要设计相应的激励与约束机制, 使得提供真实信息对代理方来讲更有利。因此, 比价关系主要是属于模型 6。

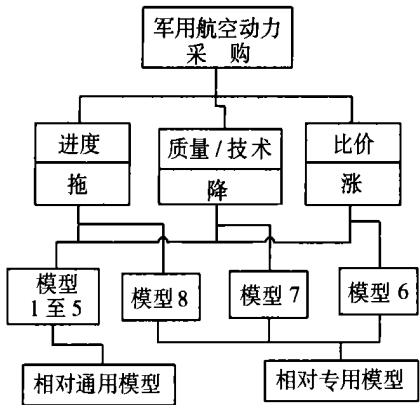


图 3 军用航空动力采购委托代理模型的应用

Fig 3 Application of Principal-agent model of military aviation power purchase

质量/技术是附着在军品采办实体上的一种信息, 其信息发生在契约 (合同) 签定后, 属于事后非对称。委托方不能直接观测到代理方的自然状态, 但可以部分地观测到其行动的本身, 却不能观测到行为的结果 (给发动机使用带来多大的损失), 仅仅可以通过设置监视来查获一部分结果。因此, 质量属于模型 7。

发动机生产进度, 委托方代理方在签定契约 (合同) 后, 代理方才可能采取行动, 属于事后非对称。委托方不能直接观测到代理方的行动本身和自然状态, 但可以观测到行动结果——代理方的业绩 (任务完成的如何)^[11]。因此进度属于模型 8。

进度是发生在签定契约 (合同) 后, 属于事后非对称。委托方不能直接观测到代理方的行动本身和自然状态, 但可以观测到行动结果——代理方的业绩。因此, 进度是属于模型 8。但是, 需要强调说明的是, “相对专用”并非是“绝对专用”。比如, 质量主要是属于模型 7; 但是, 对于质量隐患已经暴露、或质量不符合项已经发生时, 此时的质量问题演变为质量行动, 因此, 模型 8 又可用于此时的质量范畴。

3 4 机制设计的原则

模型 8 通称为“道德危害”, 模型 7 通称为“隐蔽违规”, 模型 1- 6 统称为“不利选择”, 下面针对道德危害、隐蔽违规、不利选择等三种情况讨论机制的设计原则。

3 4 1 道德危害

道德危害是指代理方在接受委托方提出的激励与约束机制后, 代理方采取了委托方难于观察的行动的情形, 通常是指代理方工作不够努力、偷懒等消极行为, 委托方不能直接观测到代理方的行动本身和自然状态, 但可以观测到其行动的结果——工作业绩。

军品采办道德危害现象的产生有三个条件: ①委托代理双方具有不同的利益, 但利益的冲突并不总是产生, 也不会在所有方面都产生; ②双方之间有可以进行有益的合作或交换的基础; ③确定契约的条款是否被履行有困难, 是因为监视行动或验证信息的成本很高或是不可能的。

为解决道德危害而设计的机制, 其目的是引导和迫使代理方在委托方目标方向上努力工作, 是对目标方向上行为的激励与约束。在信息非对称条件下, 激励与约束机制设计的实质, 是将对代理方的剩余分配 (后面探讨的有限价格模式中的激励项价格) 和委托方可观测到的一个反映代理方努力的指标相联系, 从而诱导代理方在追求期望确定性等价值最大的过程中实现委托方收益的确定性等价值最大。

3 4 2 隐蔽违规

隐蔽违规发生在签约之后, 是代理方为了追求单方效用而在偏离委托方目标方向上施行的投机行为, 其行为结果会使委托方蒙受损失, 且往往并不直接影响代理方的业绩指标。隐蔽违规是指代理方在工作之外采取的一种主动行为, 即, 代理方一方面努力工作, 另一方面在施行隐蔽违规行为。对于隐蔽违规, 委托方既不能直接观测到代理方的行动本身和自然状态, 也难以观测到其行为的全部结果, 仅仅可以通过设置监视查获一部分隐蔽违规行为的结果。

隐蔽违规产生的条件是: ①代理方可能不必承担施行隐蔽违规行为的全部后果而获得单方效用; ②委托方难于观测到代理方的行为及其行为结果。

对隐蔽违规问题的激励与约束机制设计的目的, 是要对偏离目标的行为实行有效约束。

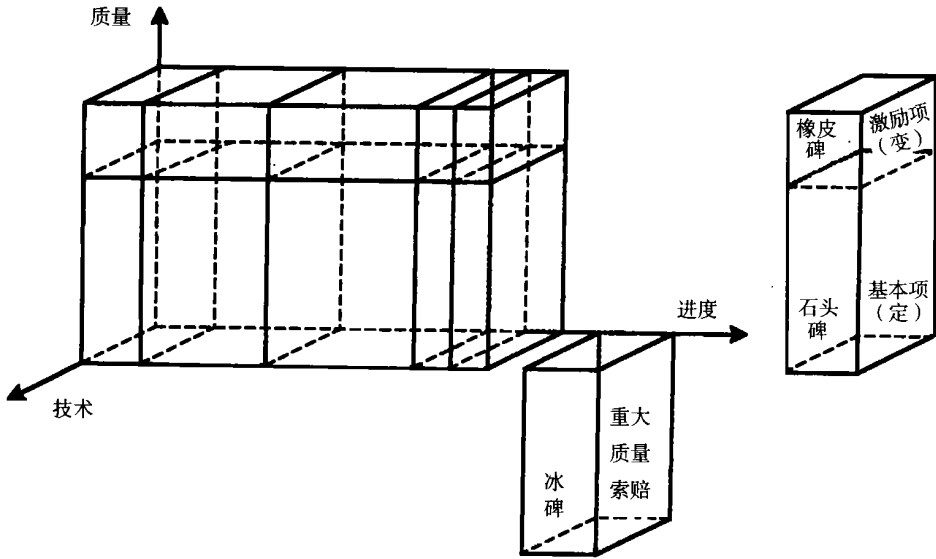


图 4 探讨中的激励与约束机制方式(里程碑)示意图

Fig 4 Sketch map of Bestirring and binding mechanism fashion (landmark) in discussing

“结果难于观察，不等于不可观察”。对某些隐蔽违规行为，委托方可以通过设置信息传递环境，进行必要的信息加工得到合适的观测结果。这样，隐蔽违规就由模型 7 转化为模型 8。于是，可以按照道德危害的模式建立相应的激励与约束机制。

3 4 3 不利选择

不利选择属于签约前的投机行为，由于其拥有私有信息可以权衡利弊，然后再做出抉择，从而对委托方不利。不利选择的存在会导致对双方都有利的合作不能进行或以低效率的方式进行。

不利选择的条件如下：①必须存在某个委托代理双方进行合作或交换的基础，在这个基础之上产生的利益冲突是不利选择产生的基本条件；②在达成合作或交易契约之前，代理方就已经存在涉及合作或交换利益的私有信息；③这种私有信息是为委托方难于获得或不可能获得的。

由于不利选择产生的关键是双方信息的非对称，所以直接投入资源消除这种信息非对称程度是一种基本的方式，这主要是针对信息挖掘和信息诱导方式。有时，拥有私有信息的代理方愿意并主动揭示自我信息，这样对其更有利，于是存在直接提供、暗示、建立信誉等三种典型方式。信号传递是一种常见的经济方式，但必须建立必要的传递环境，以保证信息的真实与可靠。

3 5 机制设计的形式——里程碑

为了解决比价与进度均衡、质量完美、技术

创新的不相容性，发挥激励与约束作用，使军事经济效益得到提高。本文提出了“里程碑”机制形式，是个“体”的概念，如图 4 所示。

3 5 1 里程碑的构成

通俗地说，本文要研究的里程碑是由“石头碑+ 橡皮碑”而构成的“合体碑”，碑的材料是由委托方实际支付给代理方的军用航空动力价格构成。现行的是成本价格模式，即“定价成本+ 定价成本乘以固定利润率为利润”；而本文用的是有限激励价格模式^[12]。发动机有限激励价格模式的基本构成是将装备价格 P 分为基本项 P_0 和激励项 ΔP ，即 $P = P_0 + \Delta P$ 。

基本项又可称为成本项，基本项 P_0 在定价时由物质本体价值 P_1 和精神本体价值 P_2 两个组成部分，即 $P_0 = P_1 + P_2$ 。其中，物质本体价值 P_1 主要是指现在装备定价中被称为定价成本或完全成本或计划成本的内容，唯一的不同点是， P_1 增加了装备的流通过费用。精神本体价值，又称无形价值，反映了装备的高科技属性和科研人员的无形劳动。这样，发动机一旦定价后，基本项 P_0 是相对稳定的，一般不发生变化，只要在发动机质量合格的前提下，不管进度如何、技术创新程度如何，就予以 100% 的支付，所以，基本项也是一块“石头碑”。

激励项，实际上是有限激励项，是在一定范围内依据装备进度、质量、技术创新程度等相关因素上下波动的，存在关系式 $\Delta P = \delta \cdot P_0$ 。在发

动机定价时只能给出激励项的最大值, $\Delta P_m = \delta_m \cdot P_0$, 一般取 $\delta_m = 18\%$ [13, 14]。同型同批的发动机, 在相同的节点, 不同的个体就有不同的激励项。可形象地将激励项称为“橡皮碑”。

所以, 发动机代理方实际得到装备价格具有在某个有限范围内的不确定性, 即:

$$P = (1 + \delta) P_0$$

$$P \in [P_0, (1 + \delta_m) P_0]$$

另外, 文中还使用了“冰碑”的概念, 冰只有在摄氏温度值为“负”时才能形成, 而当装备交付委托方后, 由于代理方的原因而造成重大质量事故, 即质量“负”效应时, 委托方进行经济索赔, 即由正支付变为“负”支付。所以, 文中把委托方因重大质量事故而进行的索赔称为“冰碑”。

3.5.2 里程碑中激励项的内涵

航空动力代理方实际得到的 $\Delta P = \delta \cdot P_0$ 却是不定的, 并随着 δ 的变化而变化。 δ 的变化是由人的积极性、自觉性、创新性引起的; 是通过具体的装备生产进度、质量、技术创新等表现出来。因此, 激励系数 δ 与进度按时程度系数 ϵ_1 、质量完美程度系数 ϵ_2 、技术创新程度系数 ϵ_3 存在内在的关系。

由于 $\Delta P = \delta \cdot P_0$ $\delta \in [0, \delta_m]$

而 $\Delta P = f(\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3)$

所以 $\delta = g(\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3) = \epsilon_1 \cdot \epsilon_2 \cdot \epsilon_3 \cdot 1\%$

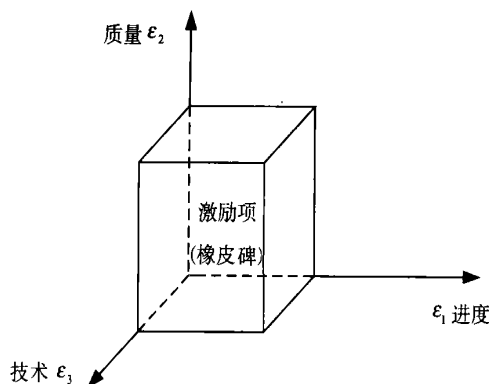


图 5 激励项 (橡皮碑) 的三维构成示意图

Fig 5 Sketch map of three-dimensional forming of bestirring item (rubber stone)

根据 $\delta_m = 18\%$ 的取值, 并参照航空动力采购实际工作中对进度、质量和技术创新的权重程度, 可取 $\epsilon_1 \in [0, 3]$, $\epsilon_2 \in [0, 6]$, $\epsilon_3 \in [0, 1]$ 。参见图 5 所示。

3.5.3 里程碑的内核

通过前面的说明, 可做出质量与委托代理模型间的博弈关系描述, 如图 6 所示。由此可知, 关键是设置信息传递环境, 进行信息加工, 以期得到合适的观测结果。这样, 隐蔽违规就由模型 7 转化为模型 8, 按照道德危害的模式建立相应的激励与约束机制。

在军用航空动力采购中, 设代理方为委托方工作时的投入为一个可以用数值表示的量 e , 则, 该投入为代理方带来的成本为 $C(e)$ 且 $C'(e) > 0$, 为委托方带来的是军事经济效能 $P(e)$ 。由于信息的非对称性, 委托方不能直接观察到 e , 但可以观测到 $Z = S(e) + x$, 其中, $S(e)$ 是反映投入 e 对军事经济效能观测指标 Z 的影响函数, x 是一个影响观测 $S(e)$ 的随机变量。

需要强调的是, $S(e)$ 和 x 不是分别被观察到的, 它们是一个整体 (总和) Z 被观察到的, 不同的 $S(e)$ 和 x 组合可以产生相同的 Z 。这样, 代理方的博弈得益, 或者说, 委托方对代理方的支付, 可写作:

$$W = \alpha + \beta[S(e) + x]$$

式中, α 为军品成本价值, β 为激励强度系数。

假定 x 的均值为 0, 方差为 σ^2 , 代理方的绝对风险规避系数为 ρ , 则代理方的确定性等价收入 (即, 有限的利润) 为:

$$\alpha + \beta S(e) - C(e) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2$$

委托方的确定性等价收入 (即, 最大军事经济效能) 为:

$$\alpha + \beta S(e)$$

总的确定性等价值为:

$$2[\alpha + \beta S(e)] - C(e) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2$$

于是, 委托方设计激励与约束机制的问题是选择 (α, β) 解下列最优化问题:

$$\max[\alpha + \beta S(e)]$$

s t (IR)

$$\alpha + \beta S(e) - C(e) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 \geq \alpha$$

$$(IC) \max[\alpha + \beta S(e) - C(e) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2]$$

其中, (IR) 约束条件称为参与性约束 (participating constraints), 代理方只有当该条件满足时才会参与合同; (IC) 约束条件称为激励相容约束 (incentive compatibility constraints), 只有

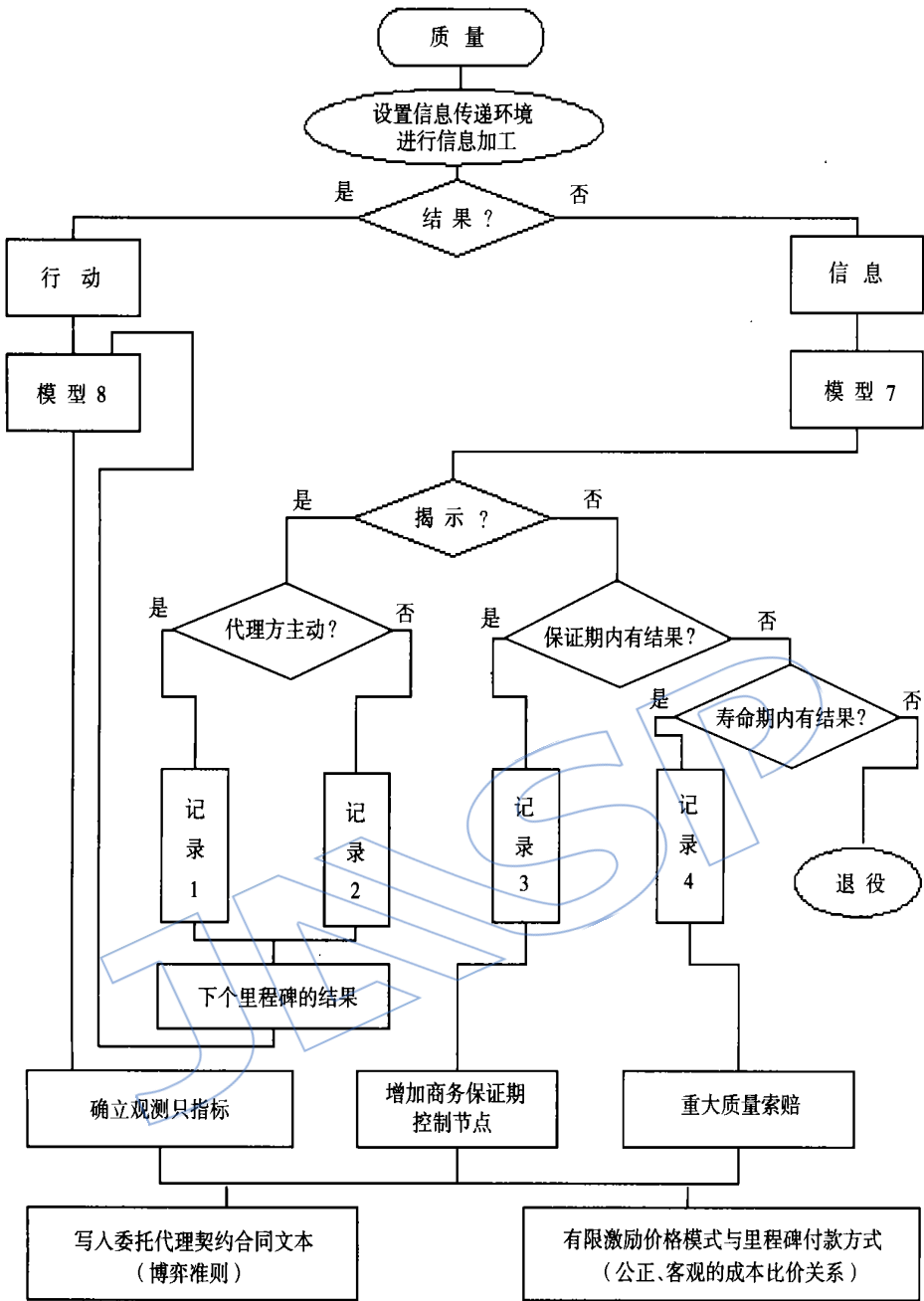


图 6 航空动力质量与委托代理模型、博弈准则、比价关系间的关系图

Fig 6 Fig 6 Sketch map of the relations among aviation power quality, principal-agent model, game rule, and parity

当该条件满足时，代理方才能采取委托方希望的行为。

在非对称信息条件下，激励与约束机制设计的根本意义是将代理方的利润（激励所得项）与委托方可以观测到的一个反映代理方努力程度的指标相联系，从而诱导代理方在追求期望确定性等价值最大的过程中，实现委托方军事经济效能的确定性等价值最大。在隐蔽行动的道德风险模型中，委托方是根据观测指标提供的信息对代理

方进行激励与约束，因此，观测指标的选择原则尤为重要。

3 5 4 里程碑节点的设置

对发动机来说，委托方应该最高不超过总价格的 15%，35%，40%，5%，5% 的款项，分别在发动机生产流程的 5 个节点——签订合同、完成部件装配、完成试车、交付到用户、商务保证期结束（比如 2 年），将相应的款项支付给代理方，这可称为里程碑 1、里程碑 2、里程碑 3、里程碑

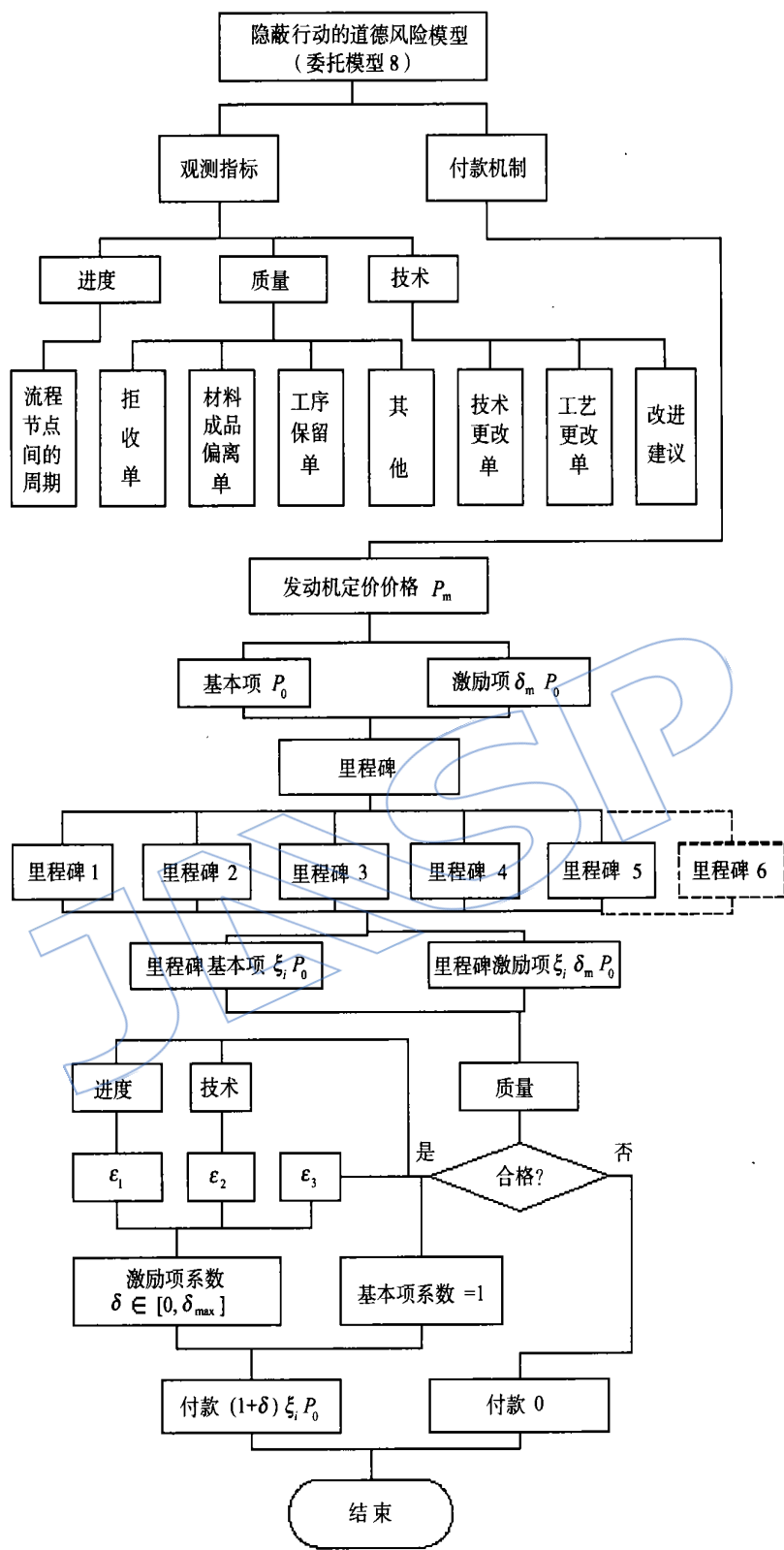


图 7 军用航空动力采购的激励与约束机制框图

Fig 7 Frame chart of bestirring and binding m echanism fom ing of m ilitary aviation pow er purchase

4、里程碑 5，如图 7 所示。同时，商务保证期外而寿命周期内的重大质量事故，军用航空动力的委托方向代理方进行“重大质量索赔”，这可称为里程碑 6，形象地称为冰碑，这种情况发生的概

率很低,在图 7 中以虚线表示。这样,对质量、进度、技术创新等可起到有效的激励与约束作用。下面重点说明两个问题:

(1) 增设商务保证期节点

由于质量信息的隐蔽作用,有些质量隐患在发动机出厂以前,没有被发觉,但是到了用户使用质量时问题接二连三地发生。比如某型发动机交付用户后,一年内就贯彻各类技术更改通报 12 份次,平均每台发动机被占用累计工作 52 日,同时,部队配合人力、器材、燃油等大量的消耗。因此,质量问题遗留到用户中解决,不仅严重地影响了战备和训练,而且给部队带来很大的麻烦和损失。为此,笔者认为应增设里程碑 5——商务保证期节点,即将最后 5% 的购置费,在发动机商务保证期(1~2 年)后,根据发动机的质量状态和工厂的用户支援进度(态度)而决定应支付给代理方多少为妥。委托方需要的是进度、质量和服务,其中,进度和质量在装备出厂前已经涉及,而服务是在发动机交付委托方后才出现的,现在这个方面又称为“用户支援”。

(2) 增加合同质量索赔条款

设立冰碑的目的,是增加合同质量索赔条款,使装备寿命周期重大质量有保证。

有些质量问题在短期内还不能暴露出来,这类问题有两个特点:一是存在可能性不大,二是一旦发生将会引起严重后果。比如某台发动机,在交付部队使用 7 年后的一次飞行的起飞瞬间,突然出现了“因发动机叶片折断而造成机匣打穿”,险些造成飞行等级事故。经过调查是发动机叶片在装配时就存在材料不合格。对这类由于代理方质量问题造成的重大事故征候,委托方可以要求代理方予以经济赔偿,或在后续的订货中予以扣除相应款项。但是,在目前的装备采购合同文本中,没有相应要求的款项。笔者认为,在合同文本中增加类似的“质量索赔条款”,可以使代理方始终处于有可能因隐含的质量问题而被委托方所索赔,“发动机一天不退役,(代理方)心里就一天不放松”。这样,才能使代理方尽可能多地揭示隐蔽的质量信息。

4 结 论

(1) 实行航空动力的激励与约束机制,将付

款机制由现在的固定“终点式”,改变为“基本+激励”方式,概括为 $(1+\delta)$ 方式,图 7 所示。

(2) 军用航空动力采购合同是博弈的规则,因此,必须将有关进度、质量的观测指标写进合同条款中,实行进度、质量、流程的“立体式”节点考核。

(3) 将里程碑设置为 5 块,体现 5 个节点:签订合同、完成部件装配、完成试车、交付到用户、商务保证期结束。

(4) 提议在军用航空动力采购合同中,增加发动机全寿命期内发生的隐含质量信息的处理约定,即质量索赔条款,也就是图 4 中所示的冰碑。

参考文献

- [1] 刘大响 加快发展我国航空动力的思考 [J] 航空动力学报, 2001, 16 (1): 1- 4
- [2] Jean-Jacques Laffont, David Martimort The Theory of Incentives I [M] Minneapolis University of Minnesota Press, 2002
- [3] Laffont, J J, Moutoussi M. Moral Hazard, Financial Constraints and Sharecropping in El Oulja [J] Review of Economic Studies 1995, 62: 389
- [4] 侯光明 管理激励与约束 [M] 北京: 北京理工大学出版社, 1996: 18- 23
- [5] Paul A. Samuelson, William D. Nordhaus Economics (Sixteenth Edition) [M] America: McGraw - Hill Companies, Inc 1998
- [6] [英] 亚当·斯密著 国富论 [M] 杨敬年译 西安: 陕西人民出版社, 2002: 32
- [7] [美] 马克·斯考森, 肯那·泰勒著 经济学的困惑与悖论 [M] 吴汉洪译 北京: 华夏出版社, 2001: 27
- [8] Grossman S, Hart O. An Analysis of the Principal-Agent Problem [J] Econometrica, 1998 (5): 36
- [9] Myerson, R. Game Theory: A Analysis of Conflict [M] Cambridge: Harvard University Press, 1991: 182
- [10] 李鸣, 毛景立 装备采购理论与实践 [M] 北京: 国防工业出版社, 2003: 286
- [11] 田克录 信息不对称条件下激励机制研究 [D] 北京: 北京航空航天大学, 1996: 182
- [12] 李鸣, 毛景立 装备购置费付款方式的演变与发展趋势 [J] 中国国防经济, 2002 (4): 46- 53
- [13] 李鸣, 毛景立, 林健 里程碑付款方式的研究 [J] 军事经济学院学报, 2001 (4): 21- 23
- [14] 毛景立, 李鸣, 林健 军品的商品属性的特殊性研究 [J] 北京航空航天大学学报 (社会科学版), 2003, 16 (1): 67- 72