

doi: 10.7690/bgzdh.2014.08.011

装备采购合同履行绩效模糊综合评估模型

李建民^{1,2}

(1. 武汉大学系统工程研究所, 武汉 430072; 2. 海军工程大学管理工程系, 武汉 430033)

摘要: 为降低装备采购合同履行风险和优化合同设计, 借鉴外军合同履行绩效评估经验, 剖析装备采购合同履行特点, 构建评估标准和指标体系, 运用模糊综合评估方法对装备采购合同履行绩效进行评估, 实例证明是可行的。其评估结果, 不仅可为装备采购部门择优选择承制单位提供参考, 也可为装备采购合同履行监督管理部门开展监督提供重点, 为军工企业满足军方需求提供参考标准。

关键词: 装备采购合同; 履行绩效; 模糊综合评估

中图分类号: TP391 **文献标志码:** A

Fuzzy Comprehensive Evaluation Model on Implementation Performance of Equipment Procurement Contract

Li Jianmin^{1,2}

(1. Institute of System Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072, China;

2. Department of Management Science, Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China)

Abstract: To reduce the risk of equipment procurement contract implementation performance and optimize the design of contract, the paper refers the foreign army contract implementation performance evaluation experience, analysis equipment procurement contract implementation characteristics, builds evaluation criteria and indicator system, uses fuzzy comprehensive evaluation method to evaluate the equipment procurement contract implementation performance, the examples proved that it is feasible. The evaluation results not only provide a reference for equipment procurement department to choose the best manufacturer, but also provide supervision an emphasis for the equipment procurement contract implementation and supervision administration departments, and provide a reference standard for military enterprises to meet the military demand.

Keywords: equipment procurement contract; implementation performance; fuzzy comprehensive evaluation

0 引言

装备采购合同生效后, 如何确保切实、全面履行便成为合同双方关注的问题。装备合同由于履行期限长、组织过程复杂、参与部门多、技术复杂、高风险等特点, 而且大多的合同管理工作仅停留在表面, 传统的合同分析报告也不能较好地对合同管理情况进行详细总结, 依据合同管理过程中不同阶段的各项指标对合同管理水平的影响程度, 科学构建装备合同履行绩效评估标准和指标体系开展装备合同履行绩效评估, 从而找出管理漏洞。

装备合同履行绩效评估是指运用一定的评估方法、量化指标及评估标准, 对承制单位关于装备合同的履行水平进行的综合性评估。通过对装备合同履行绩效进行评估, 为合同订立部门择优选择承制单位提供参考, 为装备合同履行监督部门开展承制单位监督提供重点, 为承制单位满足军方需求提供

标准, 为装备合同管理部门依据承制单位合同履行情况进行奖惩提供依据^[1]。

目前, 我军还未开展过真正意义上的装备采购合同履行绩效评估工作, 多数仅仅是对合同履行效果的一种简单定性评价, 相关文献甚少。在装备采购评估方面, 没有专职机构负责, 评估工作缺乏全面性和系统性, 特别是缺乏对全军装备建设规划的总体评估和重大采购项目全寿命周期关键环节的系统评估, 仅在新装备立项论证, 由军内科研院所就装备立项需求和战术技术可行性进行评估, 难以满足宏观和战略决策的需要; 评估方法和手段单一, 评估标准体系和规范程序不健全, 责任主体不明确, 在很大程度上影响了决策的科学性。美、英、法等国在装备合同管理过程中, 都已经形成了完善的合同履行绩效评估机制, 有专业化的评价队伍, 有科学的评估标准和评价方法, 有效地减少了合同履行重大决策的失误和重大问题的

收稿日期: 2014-03-16; 修回日期: 2014-04-19

基金项目: 海军工程大学 2013 年社会科学基金项目 (HGDSK2013E35)

作者简介: 李建民(1976—), 男, 山东人, 在读博士, 讲师, 从事装备采购管理、军事供应链管理研究。

发生。这些都可以作为我军开展合同履行绩效评估工作的借鉴。

1 装备合同特点和履行中存在的问题

1.1 装备合同特点

装备合同不同于一般的商品采购合同，它既不能参与生产消费，又不能参与生活消费。在某种意义上，装备实行专买专卖制度，即军队是唯一买方，而且有政府作为强大后盾，承制商只能将装备卖给军队。军队不用考虑市场经济条件下会有竞争者，因此军队以采购合同形式购买装备，其目的并不在于稳定采购需求，而在于稳定采购预算，即通过采购合同保障采购支出的落实，保证稳定的财政支持。对于承制商来说，由于军队在购买装备中的垄断地位，严格限制了承制商的自由销售行为。这对承制商来说喜忧参半，虽然装备不能自由销售，但可以获得军队稳定的订单和可靠的资金保障，因此承制商通过采购合同，不仅获得了装备需求的正式确认，而且规避了生产风险和成本风险，可以安心进行生产活动^[2]。

装备合同最重要的目的就是保证装备的质量。为此，合同条款必须明确军方和承制单位在采购过程中的责任、权利和义务。必须明确规定承制商对装备质量负责，军队有权拒收承制商提供的不合格装备，或退货、返修、更换，或执行担保条款；承制商的质量管理体系(标准)必须符合军队相关规定等。在装备采购合同中还必须明确军队在装备生产中的质量监督权利，向承制商派驻军事代表，负责采购合同的执行。在采购合同中通过明确和强化军事代表的责任和权利，保障其充分行使质量监督权利，保障装备质量。

1.2 装备合同履行存在的问题

两项制度改革试点以来，合同履行及监督工作日益规范，成效不断显现。但从基于合同管理的视角审视“质量、进度、经费”三位一体合同履行及监督的绩效，不难发现在符合性、合规性、归零性等方面仍不够理想。这其中，既有源自于计划制定、合同订立阶段，后续反映到合同履行阶段的问题(如因计划下达过迟，项目先开工、后签合同，合同履行及监督缺乏法理性合同依据；合同订立过程中，由于合同条款约定不够明确，合同履行及监督难以有效开展，合同违约处罚难实施，合同纠纷处理和

仲裁不规范)，还有因受军方技术状态管理的不确定性及地方承研承制单位实际科研生产能力因素影响限制，合同履行及监督过程中风险控制困难，导致“拖、降、涨”的问题。上述合同履行及监督绩效问题的有效处理，首先离不开对合同履行绩效的科学评估，要通过绩效评估量化地方承研承制单位的信誉等级、合理判定军方计划制定、合同订立、合同履行监督的水平能力，科学选定合同履行关键风险控制点，改善合同履行管理的手段方法等^[3]。

2 评估指标体系

结合目前装备采购制度的特点，科学设计操作性强的指标体系。建立的指标体系既要全面地反映新体制下装备采购各个方面的因素，又要在全面性的基础上，尽量减少指标项目的数量，让体系更加简明，方便分析评估。评判合同履行绩效的指标很多，要科学准确地选取影响合同履行的重要指标，并对指标项目进行分类，防止指标错综复杂、条理混乱。这样也能保证各指标之间的独立性，但不能隔断指标之间的关联性。借鉴民品合同和外军合同履行绩效评估体系，结合我军装备采购新形势下的特点，经过认真筛选与分析，科学、客观、准确地构建三级指标体系。如表 1，部分条款说明如下。

1) 进度条款。进度是承制单位装备采购合同履行的重点。生产进度的长短主要取决于生产要素的充足与完好情况，以及各项工作的协调安排情况。主要有过程节点考核通过率、最终节点、阶段工程完成率、年度进度符合率、进度变更次数、总工期合理性、节点设置合理性、进度与计划偏离程度和拖进度情况。

2) 经费条款。经费是承制单位装备采购合同履行的保障。目前，装备采购合同主要是成本型合同，所以要想使装备制造总费用最少，一是要把好用好资源利用关，二是要把好用好经费使用关。主要有是否符合预算、审批手续是否完备、支付凭证是否真实有效、开销额度适当性、使用合理性、是否按节点付款、预算合理性、经费支付方式符合性和追加经费情况。

3) 技术条款。技术是承制单位装备采购合同履行的能力体现，是承制单位处理好各个指标之间相互联系的能力体现，评估承制单位的合同履行能力。主要有技术先进水平、技术可行性和技术协调性等。

表 1 指标体系及权重

一级指标	二级指标	三级指标
质量 $U_1(0.331\ 8)$	质量保证 $U_{11}(0.175\ 4)$	质量管理体系(0.3) 质量保证大纲(0.3) 装备生产准备状态(0.4)
	质量过程 $U_{12}(0.279\ 7)$	外购器材管理(0.4) 工序品质(0.4) 不合格品管理(0.2)
	质量结果 $U_{13}(0.544\ 8)$	装备性能(可靠性, 维修性, 保障性)(0.65) 装备合格率(关键件合格率, 重要件合格率和一般件合格率, 退货率)(0.35)
进度 $U_2(0.193\ 7)$	节点交付率 $U_{21}(0.349\ 8)$	数量(0.5) 时间(0.5)
	最终交付率 $U_{22}(0.399\ 6)$	数量(0.5) 时间(0.5)
	生产均衡性 $U_{23}(0.250\ 6)$	生产计划优化率(0.5) 库存计划优化率(0.5)
经费 $U_3(0.137\ 6)$	经费使用 $U_{31}(0.690\ 0)$	经费项目核减率(0.4) 经费开支虚高率(0.2) 资金短缺率(0.2) 费用超支率(0.2)
	结算价款 $U_{32}(0.310\ 0)$	装备成本控制水平(0.75) 积极配合军方提出的付款条件、要求及方法(0.25)
服务 $U_4(0.092\ 3)$	使用服务 $U_{41}(0.690\ 0)$	使用培训(0.4) 说明书、零部件、技术资料提供情况(0.3) 装备问题处理情况(0.15) 战时和紧急专项任务技术保障(0.15)
	合同服务 $U_{42}(0.310\ 0)$	合同签订、变更管理, 纠纷违约处理(0.5) 合同信息管理(0.2) 交装发运(0.3)
技术 $U_5(0.241\ 0)$	技术协调性 $U_{51}(0.267\ 6)$	技术系统内部协调性(0.5) 技术系统与周围环境的协调性(0.5)
	技术可行性 $U_{52}(0.426\ 7)$	生产环境(0.25) 管理水平(0.25) 投资条件(0.25) 设备状况(0.25)
	技术水平 $U_{53}(0.305\ 7)$	机械化和自动化水平(0.2) 生产集中化水平(0.2) 生产工艺先进性水平(0.2) 新科研成果投入水平(0.2) 参加装备产品设计的人员水平(0.2)

3 装备采购合同履行绩效模糊综合评估模型

合同履行绩效评估是一个由众多要素和环节组成的复杂系统。各要素对系统的贡献具有模糊性, 可采用模糊综合评估法, 它具有数学模型简单、对多因素多层次的复杂问题评判效果比较好等优点, 采用模糊综合评估法最后得到的评估结果有 2 种表示方式: 一种是模糊向量方式, 反映了评估结果在各等级上的隶属度分量; 另一种是得分方式, 可以得到被评估对象总体评估结果^[4-7]。

3.1 模糊综合评估模型

其计算步骤如下:

- 1) 确定评估指标集, $U=\{U_1, U_2, U_3, U_4, U_5\}$ 。
- 2) 建立评估指标评语集, $V=\{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}=\{\text{优, 良好, 中, 较差, 差}\}$ 。

分别对每个子因素做出综合评判。指标中既有

定量的, 又有定性的。在具体评估时, 把评估指标分成不同的水平等级, 并给出统一的标准分值, 见表 2。

表 2 评估指标的标准分值

等级	评语集	指标分值
1	优	9
2	良好	7
3	中	5
4	较差	3
5	差	1

3) 计算 $U_i(i=1,2,\dots,5)$ 中各评估指标的权重。所谓权重系数是表示某一指标在整个指标体系中的重要程度。某种指标越重要, 则该指标的权重系数越大; 反之, 权重系数越小。在实际计算中, 可以通过专家评分法和层次分析法来确定各指标的权重。这种方法既考虑了人们主观上对各项指标的重视程度, 又考虑了各项指标原始数据之间的相互联系及

它们对总体评估指标的影响。

4) 分层作综合评判：对每个子评估指标 U_i 进行单指标评估，进行综合评估时，可以根据实际意义确定单指标评估矩阵 R_i ，很显然，因素集 U 到评语集 V 的一个模糊映射，根据表 1 中规定的标准分值进行评估，确定 U_i 中各因素对应于 V 中的各种评语的隶属度矩阵。由此可以得到模糊评估矩阵。

5) 得出 U_i 的最终评语。

6) 高层次的综合评判：将 U_i 视为一个单独元素，用 B_i 作为 U_i 的单指标评估向量，可构成 U 到 V 的模糊评估矩阵。最终评语向量 $B=A \cdot R$ 。

7) 按照评估指标的标准分值得出综合评估分数。设评估标准： $W_p \geq 8$ 为优， $6.5 \leq W_p < 8$ 为良好， $5 \leq W_p < 6.5$ 为中， $3 \leq W_p < 5$ 为较差， $W_p < 3$ 为差。

3.2 计算及分析

2010 年，某军工企业承担了海军某陆战旅新型装甲车制造任务，并与军方签订了该型装甲车购置

合同，明确了装备生产各方面的要求、合同双方的职责任务等一系列细节。2012 年，该企业履行完合同规定的所有条款，对海军部队进行交货。现针对该型装甲车购置合同履行情况进行绩效评估。在评估过程中，军方邀请了诸多资深专家对各个评估指标的履行情况进行逐一打分，相关人员对所有打分情况进行了整理总结，得出最终的逐一指标评估情况。评估过程如下：

1) 确定评估指标子集 $U=\{\text{质量, 进度, 经费, 服务, 技术}\}$ 。

2) 建立评估指标评语集， $V=\{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}=\{\text{优, 良好, 中, 较差, 差}\}$ 。

3) 运用层次分析法给出 U_i 中各评估指标的权重，其中，对第三级指标采用直接赋值法给出各分指标权重。根据专家评估法的评估结果，计算结果如下：

① 装备合同履行绩效评估：判断矩阵一致性比例为 0.001 4，如表 3。

表 3 装备合同履行绩效评估判断矩阵一致性比例 0.001 4

装备合同履行绩效评估	质量	进度	经费	服务	技术	权重
质量	1.000 0	1.822 1	2.225 5	3.320 1	1.491 8	0.331 8
进度	0.548 8	1.000 0	1.491 8	2.225 5	0.818 7	0.197 3
经费	0.449 3	0.670 3	1.000 0	1.491 8	0.548 8	0.137 6
服务	0.301 2	0.449 3	0.670 3	1.000 0	0.367 9	0.092 3
技术	0.670 3	1.221 4	1.822 1	2.718 3	1.000 0	0.241 0

② 质量：判断矩阵一致性比例为 0.004 3，如表 4。

表 4 质量判断矩阵一致性比例 0.004 3

质量	质量保证	质量过程	质量结果	权重
质量保证	1.000 0	0.670 3	0.301 2	0.175 4
质量过程	1.491 8	1.000 0	0.548 8	0.279 7
质量结果	3.320 1	1.822 1	1.000 0	0.544 8

③ 进度：判断矩阵一致性比例为 0.004 3，如表 5。

表 5 进度判断矩阵一致性比例 0.004 3

进度	节点交付率	最终交付率	生产均衡性	权重
节点交付率	1.000 0	0.818 7	1.491 8	0.349 8
最终交付率	1.221 4	1.000 0	1.491 8	0.399 6
生产均衡性	0.670 3	0.670 3	1.000 0	0.250 6

④ 经费：判断矩阵一致性比例为 0.000 0，如表 6。

表 6 经费判断矩阵一致性比例 0.000 0

经费	经费使用	结算价款	权重
经费使用	1.000 0	2.225 5	0.690 0
结算价款	0.449 3	1.000 0	0.310 0

⑤ 服务：判断矩阵一致性比例为 0.000 0，如表 7。

表 7 服务判断矩阵一致性比例 0.000 0

服务	使用服务	合同服务	权重
使用服务	1.000 0	2.225 5	0.690 0
合同服务	0.449 3	1.000 0	0.310 0

⑥ 技术：判断矩阵一致性比例为 0.004 3，如表 8。

表 8 技术判断矩阵一致性比例 0.004 3

技术	技术协调性	技术可行性	技术水平	权重
技术协调性	1.000 0	0.670 3	0.818 7	0.267 6
技术可行性	1.491 8	1.000 0	1.491 8	0.426 7
技术水平	1.221 4	0.670 3	1.000 0	0.305 7

综上所述，指标体系及权重总结如表 1。

4) 分层作综合评判。

第一级评判：对 U_{11} 的 3 个下属指标的模糊判断构成的单因素评判矩阵：

$$R_{11} = \begin{bmatrix} 0.60 & 0.10 & 0.15 & 0.10 & 0.05 \\ 0.60 & 0.20 & 0.05 & 0.10 & 0.05 \\ 0.65 & 0.10 & 0.20 & 0.05 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_{11} = [0.30 \quad 0.30 \quad 0.40]$$

$$B_{11} = A_{11} \cdot R_{11} = [0.6200 \quad 0.1300 \quad 0.1400 \quad 0.0800 \quad 0.0300]$$

同理：

$$B_{12} = A_{12} \cdot R_{12} = [0.5800 \quad 0.1600 \quad 0.1600 \quad 0.0300 \quad 0.0700]$$

$$B_{13} = A_{13} \cdot R_{13} = [0.6850 \quad 0.1500 \quad 0.1150 \quad 0.0175 \quad 0.3250]$$

$$B_{22} = A_{22} \cdot R_{22} = [0.9500 \quad 0.0500 \quad 0 \quad 0 \quad 0]$$

$$B_{23} = A_{23} \cdot R_{23} = [0.7750 \quad 0.1000 \quad 0.1000 \quad 0.0250 \quad 0]$$

$$B_{31} = A_{31} \cdot R_{31} = [0.5500 \quad 0.0700 \quad 0.1700 \quad 0.1300 \quad 0.0800]$$

$$B_{32} = A_{32} \cdot R_{32} = [0.4750 \quad 0.1250 \quad 0.0750 \quad 0.1750 \quad 0.1500]$$

$$B_{41} = A_{41} \cdot R_{41} = [0.6950 \quad 0.1150 \quad 0.0500 \quad 0.0800 \quad 0.0600]$$

$$B_{42} = A_{42} \cdot R_{42} = [0.8750 \quad 0.0400 \quad 0.0450 \quad 0.0150 \quad 0.0250]$$

$$B_{51} = A_{51} \cdot R_{51} = [0.6750 \quad 0.1000 \quad 0.1500 \quad 0.0500 \quad 0.0250]$$

$$B_{52} = A_{52} \cdot R_{52} = [0.4500 \quad 0.0875 \quad 0.1500 \quad 0.2000 \quad 0.1125]$$

$$B_{53} = A_{53} \cdot R_{53} = [0.5600 \quad 0.1600 \quad 0.1600 \quad 0.0700 \quad 0.0500]$$

进行第二级评判:

$$R_1 = \begin{bmatrix} B_{11} \\ B_{12} \\ B_{13} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6200 & 0.1300 & 0.1400 & 0.0800 & 0.0300 \\ 0.5800 & 0.1600 & 0.1600 & 0.0300 & 0.0700 \\ 0.6850 & 0.1500 & 0.1150 & 0.0175 & 0.0325 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = [0.1754 \quad 0.2797 \quad 0.5448]$$

$$B_1 = A_1 \cdot R_1 = [0.6442 \quad 0.1493 \quad 0.1320 \quad 0.0320 \quad 0.0425]$$

同理

$$B_2 = [0.9061 \quad 0.0450 \quad 0.0426 \quad 0.0063 \quad 0]$$

$$B_3 = [0.5268 \quad 0.0871 \quad 0.1406 \quad 0.1439 \quad 0.1017]$$

$$B_4 = [0.7508 \quad 0.0917 \quad 0.0484 \quad 0.0599 \quad 0.0491]$$

$$B_5 = [0.5438 \quad 0.1130 \quad 0.1531 \quad 0.1201 \quad 0.0700]$$

5) 得出了各第一级指标的最终评语。

$$B_1 = [0.6442 \quad 0.1493 \quad 0.1320 \quad 0.0320 \quad 0.0425]$$

$$B_2 = [0.9061 \quad 0.0450 \quad 0.0426 \quad 0.0063 \quad 0]$$

$$B_3 = [0.5268 \quad 0.0871 \quad 0.1406 \quad 0.1439 \quad 0.1017]$$

$$B_4 = [0.7508 \quad 0.0917 \quad 0.0484 \quad 0.0599 \quad 0.0491]$$

$$B_5 = [0.5438 \quad 0.1130 \quad 0.1531 \quad 0.1201 \quad 0.0700]$$

6) 高层次的综合评判。

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6442 & 0.1493 & 0.1320 & 0.0320 & 0.0425 \\ 0.9061 & 0.0450 & 0.0426 & 0.0063 & 0 \\ 0.5268 & 0.0871 & 0.1406 & 0.1439 & 0.1017 \\ 0.7508 & 0.0917 & 0.0484 & 0.0599 & 0.0491 \\ 0.5438 & 0.1130 & 0.1531 & 0.1201 & 0.0700 \end{bmatrix}$$

$$A = [0.3318 \quad 0.1937 \quad 0.1376 \quad 0.0923 \quad 0.2410]$$

$$B = A \cdot R = [0.6623 \quad 0.1059 \quad 0.1128 \quad 0.0661 \quad 0.0495]$$

7) 分值计算。

$$W = 0.6623 \times 9 + 0.1059 \times 7 + 0.1128 \times 5 + 0.0661 \times 3 + 0.0495 \times 1 = 7.5138$$

根据评估定级标准, 该承制商的海军装备购置合同履行绩效评估结果为良好。根据评估信息, 该承制商在各方面的履行总体较为出色, 尤其是进度和服务方面, 基本做到了按照军方意愿有效履行合同, 但仍存在一些不足, 如技术投入和经费使用方面存在技术先进性不强, 经费使用率不高等问题。承制商在以后与军方进行的装备采购合作中需要进行有效的改进, 积极配合军方工作。

4 结论

在装备采购合同履行的特点和存在问题分析的基础上, 构建指标体系, 采用模糊综合评估方法评估合同履行绩效, 指标体系具有一定的全面性与代表性, 评价方法具有一定的创新性。还需要对评判准则与评估程序做进一步研究, 使评估工作更加切实可行。

参考文献:

- [1] 白海威. 装备合同管理理论与实务[M]. 北京: 国防工业出版社, 2010: 108-109.
- [2] 杜栋, 庞庆华, 吴炎. 现代综合评价方法与案例精选[M]. 2版. 北京: 清华大学出版社, 2008: 60-65.
- [3] 魏刚, 艾克武. 武器装备采办合同管理导论[M]. 北京: 国防工业出版社, 2005: 219-221.
- [4] 欧阳君, 白海威, 申卫君. 承制装备购置合同履行评价指标及方法探析[J]. 装备制造技术, 2011(11): 186-188.
- [5] 陈津津, 刘胜, 甘浪. 基于模糊综合评价的新产品开发项目后评价研究[J]. 学术研究, 2005(11): 11-12.
- [6] 胡道生, 常健永. 基于模糊综合评判的军事装备维修费绩效管理评估[J]. 兵工自动化, 2012, 31(3): 35-37.
- [7] 常胜, 薛惠锋. 军工型号研制项目进度模糊综合评价模型[J]. 统计与决策, 2011(6): 183-185.