

合资项目谈判的目标规划模型及经济评价初探

朱 伟
(四川石油管理局勘察设计研究院)

谈判模型的设计思想

合资项目谈判工作的核心是项目的可行性研究及方案的综合评价工作。其目的是在满足市场需求和提高技术等的前提下,使项目的投资获利最大。为此,设计了如图 1 所示的程序框图。其基本思想是根据一定的市场需求、资源条

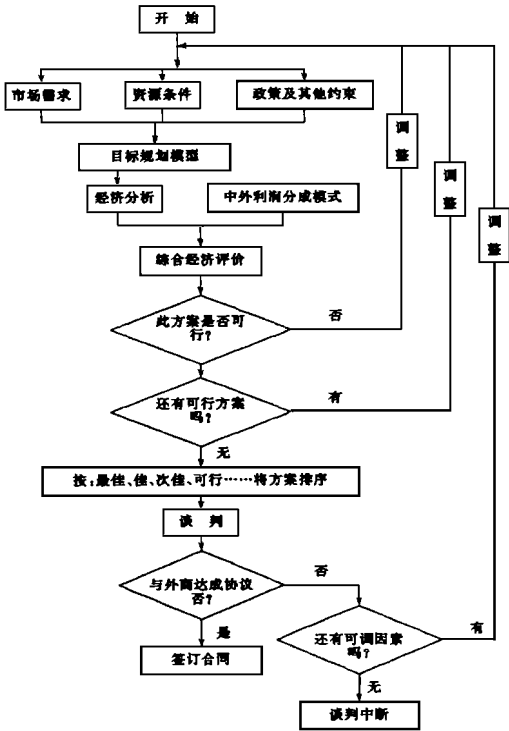


图 1 谈判系统模型示意图

Fig. 1. Schematic drawing of negotiation system model.

件、政策及其他约束条件等,由目标规划模型得出方案,对此方案进行经济分析。经济分析包括拟定不同的资金筹措计划、现金流量计算、损益计算、预测计算成本,最后算出未分配利润。同时还要进行资金来源与运用分析和资产负债分析。由于在资金筹措计划中有外商投资,且投资的方式多种多样,使得中外利润分成模式较为复杂。

综合评价包括财务评价、敏感性分析和国民经济效益分析。通过综合评价得出结论性的评价报告。若对综合评价的结论不满意,则需调整方案,重新输入模型进行运算。在

得到了可行方案后,要进一步研究是否还存在其他可行方案,以便为谈判提供更多的方案。

依照上述方法,将获得的多个可行方案,按决策者的意愿排出最佳,佳,次佳……的顺序,并以优劣为序与外商谈判。力争在较前面的方案上达成协议。若此顺序中没有方案可与外商达成协议,或在谈判过程中获取了一些新信息需及时处理时,则将谈判中断或将得到的情况再输入模型进行运算,随时为决策者提供供选方案。

目标规划模型

目标规划模型是一种多目标决策模型,通过目标规划模型的求解为决策者提供满意解。目标规划模型表示如下:

求一组 x_j , 使得目标函数:

$$F = \{ g_1(y^+, y^-, x) + g_2(y^+, y^-, x) + \dots + g_m(y^+, y^-, x) \}$$
达到极小,且满足于:

$$f_i(x) - y_i^+ + y_i^- = b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$h_i(y^+, y^-) - y_i^+ + y_i^- = b_i, \quad i = m + 1, m + 2, \dots, m + j$$

$$x_j, y_i^+, y_i^-, y_i^+, y_i^- \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$$

其中: x_j 为第 j 个决策变量;

y_i^+, y_i^- 为正偏差变量;

y_i^-, y_i^- 为负偏差变量;

$f_i(x)$ 为决策变量函数;

$h_i(y^+, y^-)$ 为偏差变量函数。

综合经济评价

综合经济评价是对目标规划模型求解得出的方案进行经济效果的评价,从而断定此方案是否可行。它包括三个部分:财务评价、敏感性分析和国民经济效益评价。

1. 财务评价

财务评价是在国家现行财税制度和价格体系基础上,对项目进行财务效益分析,考察项目的盈利能力、清偿能力、外汇平衡等财务状况,以及中外合资各方投资的盈利水平。

财务评价指标采用反映项目盈利能力和清偿能力方面的指标。其中采用反映盈利方面的指标有:

(1) 财务内部收益率 ($FIRR$)。财务内部收益率是指项目计算期内各年净现金流量累计等于零时的折现率。

(2) 投资回收期 (P_t)。投资回收期是以项目的净收益抵偿全部投资(包括建设投资和流动资金)所需要的时间(年)。一般自建设开始年算起,如从投产开始年算起应该予

以注明。

(3) 财务净现值 (FNPV)。财务净现值是指用设定的折现率将项目计算期内各年的净现金流量折现到建设期初的现值之和。该折现率可取设定的目标收益率,也可以项目借款的综合平均利率为基础考虑一定的风险因素确定。

(4) 财务净现值率 (FNPVR)。财务净现值率代表的含义是项目每单位投资的现值获取的净现值数额。投资的现值是指全部项目经营年限内每一年投资按固定的利率贴现而得的总和数额。

(5) 借款偿还期 (P_a),表示用项目赚得的未分配利润、折旧、摊销及其它可用于还款资金偿还原来投资支出所需的时间。

2 敏感性分析

通过敏感性分析可以看出项目的财务状况随着产品的售价,经营成本,生产能力以及投资等的变化而变化的程度。本模型的敏感性分析分别计算当售价下降 10%,生产能力下降 10% 和经营成本上升 10% 时,项目经济指标变化情况(以上计算均由作者已开发完成《石油天然气建设项目经济评价软件》中合资项目模块完成*)。

3 国民经济效益评价

国民经济效益评价与财务评价不同之处是:它还要考虑项目对增加国民经济总收益,从国家整体角度考察项目的效益和费用,计算项目对国民经济的净贡献,评价项目的经济合理性。

项目经营目标规划模型的讨论

1. 目标规划模型的求解思路

目标规划模型结构与线性规划模型结构相似,但求解的思路有差别。线性规划立足于最优解,而目标规划立足于求满意解。线性规划的最优是数学意义上的最优。线性规划最优解的经济含义是在可能的范围内充分地消耗资源使得我们所追求的某一目标在此点达极值。显然,在多目标决策问题中用线性规划求解,其含义就变成了以牺牲其他一些本来也是决策者追求的目标为代价来换取某一个目标到达极值,这是与决策者的“多个目标兼顾”意愿相违背的。特别是在相互矛盾的目标同时存在时,这一问题更为突出。实际上对于一个多个目标兼顾的可行方案来讲,尽管它未达到线性规划的最优(极值),然而却可能是被决策者采纳的满意解。

2 目标规划求解方法的讨论

目标规划与线性规划具有相同的数学形式,因此求解线性规划的方法——单纯形法可被移植于目标规划中。但由于目标规划对诸目标规定了不同优先序和优先权,从而使检验数复杂化。

在目标规划中,作了如下假设:设 P_i 为优先序, W_i 为优先权,则无论 W_{i+1} 为多么大的有限数时,恒有 $P_i > P_{i+1} \cdot W_{i+1}$, 记作 $P_i \gg P_{i+1}$ 。其中, $i = 1, 2, \dots, n - 1$ 。

在此假设下,原线性规划单纯形表中的检验数 $\sigma_j = C_j - z$ 则构成了判别矩阵。可用总体判别准则和层序判别准则确定应换的基变量,进行旋转迭代并判别迭代是否已达终点。

两种判别准则的实际经济意义可作这样的描述:在 $P_i \gg P_{i+1}$ 的前提下,就目标函数的极小化的数学意义而言,用总体判别准则求得的解优于用层序判别准则求得的解。但就其欲达决策者寻求“满意解”的思想而言,用总体判别准则求得的解所代表的经济含义不一定比用层序判别准则求得的解更优。目标规划模型虽然解决了线性规划模型的目标单一问题,但仍在一定程度上存在着“根据总体判别准则下的最优而并不一定是我们所期望的实际上的最优”。这主要是因为:在建立目标规划模型时作了 $P_i \gg P_{i+1}$ 这样的假设,而这种假设与客观事实有时会不相符。譬如,我们将某一目标规划问题中的利润目标规定为 P_1 级,投资目标为 P_2 级。根据总体判别准则求解很可能得出 $0P_1 + aP_2$, 其中 a 是一个很可观的大数,而层序判别准则计算的结果可能为 $aP_1 + bP_2$, 其中 a 是一个不大的正数, b 是一个比 a 小得多的数。从目标规划的数学意义出发,必然有 $0P_1 + aP_2 < aP_1 + bP_2$, 因此得出结论:总体判别准则下的解为最优。然而,从其代表的经济含义出发,决策者往往认为层序判别准则的解尽管使得利润目标稍有差距但大幅度地下降了投资,作为牺牲一定利润的代价换取了投资的大量减少可能在某种条件下是值得的,决策者会采取尽管就目标规划的数学意义上不优而实际上更满意的方案。因此,层序判别准则的经济含义是表明在总体判别准则下已最优的条件下,要继续减少低序目标的偏差,较高序的目标要付出多大的代价。显然分析对决策者来说是很有意义的,所以在求解目标规划问题时这两种判别准则都必须采用,并对比分析两种准则下解的差异,为决策者提供信息。

举例分析

本模型例举中外合资项目的谈判数据资料,来说明模型的运行情况。

1. 目标规划模型的建立及求解

某中外合资项目计算期为 12 年。因而分别求如下目标规划模型 12 年中的每年度的解。设 x_1, x_2, x_3 分别表示 3 种产品的产量。

根据分析,确定目标、目标的优先序及优先权、目标函数及建立约束方程,并通过预测得到关系式。经模型计算结果得知,消耗材料及人力,总产量、固定资产投资、流动资金超出了原目标,而创收外汇额低于原目标。

对于各种资源的超出应找出解决的途径。当采取相应措施后解决了超过原定目标的问题,则此方案为一可行方案;否则须调整相应目标,构成新的目标规划并重新求解。

2. 综合评价

(1) 财务评价,在举例中选用 $P_a, P_b, FNPV, FNPVR$,

* “石油天然气建设项目经济评价软件”获 1996 年度四川省优秀软件二等奖。

FIRR 作分析,通过运算得出五项经济指标的结果,见表 1。

表 1 某合资项目的经济效益

Table 1. Economic benefits of a joint venture project

资金筹措方式	P_a (年)	P_t (年)	$FNPV$ (万元)	$FNPVR$ (%)	$FIRR$ (%)
总投资	5.97	7.32	5 789	0.39	30.17
自有资本金	4.8	5.9	6 012	1.26	41.71

由表 1 看出,资金筹措方式采用全部投资(总投资)比采用部分投资(自用资本)、部分贷款、部分租赁方式的经济效益低。

表 2 列出合资双方各自的经济效益。

表 2 某合资双方各自的经济效益

Table 2. Economic benefits of each side
in a joint venture project

投资者	P_a (年)	P_t (年)	$FNPV$ (万元)	$FNPVR$ (%)	$FIRR$ (%)
中方	6.53	8.15	1 513	0.78	21.01
外方	5.28	6.30	1 469	2.24	33.05

按照中外利润分成模式分别计算中、外双方的现金流入,计算结果列于表 2。

(2) 敏感性分析

按照项目计算期内销售价下降 10% 后,中、外合资双方经济效益计算,结果见表 3。

表 3 产品销售价格降低 10% 中、外双方各自经济效益

Table 3. Economic benefits of Chinese and foreign parts
after reducing product selling price of 10%

投资者	P_a (年)	P_t (年)	$FNPV$ (万元)	$FNPVR$ (%)	$FIRR$ (%)
中方	7.51	9.77	112	0.06	12.91
外方	6.05	7.32	709	1.12	25.03

当其它因素变化时,计算方法相同,故略。

3. 国民经济效益评价

采用财务评价相同的方法进行国民经济效益分析,计算结果如下:

借款偿还期 8.02 年;投资回收期 9.54 年;经济净现值 141 万元;经济内部收益率 14.47%。

4. 对该合资项目谈判结果的分析

通过模型的运行确定了谈判方案并对此方案进行了综合评价。在此基础上分析如下:

(1) 从财务分析看中方的经济效益不错,因此本项目经济上可行。但外方的 *FIRR* 达 33% 以上,而中方仅为 21%,似乎在中外利润分成中给外方的利益偏高。

(2) 从敏感性分析看出合资双方在承担经营风险上不平等。如当销售价格降低 10% 时,中方的 *FIRR* 由原来的 21.01% 降为 12.91%,下降的比率为 38.5%;而外方的 *FIRR* 由原来的 33.05% 降为 25.03%,下降的比率为 24.3%。况且在销价降低 10% 时,中方的经济效益已很低了,然而,外方仍有 25.03% 的高盈利,这显然不平等。因此有必要进行调整。可按图 1 再进行。

(3) 国民经济收入较低, *EIRR* 仅为 14.47%。

通过上述分析使我们对提出的方案在技术经济方面有较全面的认识,而且还帮助我们找出应进一步调整的因素,通过调整后重新运算,得出新的可行方案。如此可使我们获得一系列的谈判方案。

本谈判模型用系统分析的方法可为谈判决策者提供多个可行方案,并能将谈判中获得的信息及时反馈,不断为决策者提供新的谈判方案,对于四川石油管理局开展合资项目谈判有实际的借鉴作用。

(收稿日期 1997-04-15 编辑 赵 勤)

排水采气实现重大突破
——插管封隔器试验获得成功

我国第一口插管封隔器分层合采、分层分采新工艺井——四川石油管理局川西南矿区家化井取得初步成功。现产气 $4.8 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,排水 150~200 m^3/d 。

插管封隔器的原理是利用封隔器分开井内上下产气层段,并在封隔器上插接特殊的气举管串,通过调整采气工艺参数来实现分层合采或分层分采。它利用本井上部产气段的气作为气举动力源,气举下部产气层段高压力的水,帮助排水以降低水对产层的影响,使无法启动的下部产层产气或增产,这在排水采气(找气)技术上是一个重大突破。

(魏家勇 供稿)