

科研所科技行政管理职能 绩效的评价模型

黄 勇

本文围绕科技行政管理职能这个主干思路,探讨了如何利用现代管理手段,将数学、统计学与行政管理学的研究方法综合运用,设计出科技所管理评价模型,从而使理论与实际工作真正结合起来。

一、科技行政管理职能的评价模型

为了科学评价科技行政管理职能的绩效,我们以科研所这一科技行政管理的最基层组织为对象,运用数学、统计学和行政管理学的研究方法,总结,设计出科研二级管理评价模型,即《科研所整体科技行政管理职能绩效评价模型》和《科研所机关职能部门对课题组行政管理职能绩效评价模型》(见图1、图2)。根据这两个模型,我们可以对科研所的整体行政管理职能绩效进行科学、准确的评价与考核。

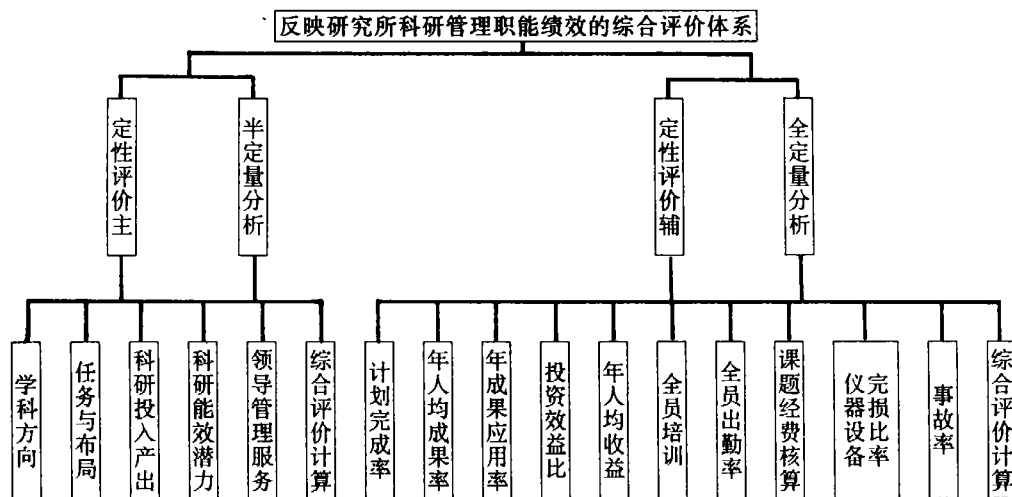


图 1

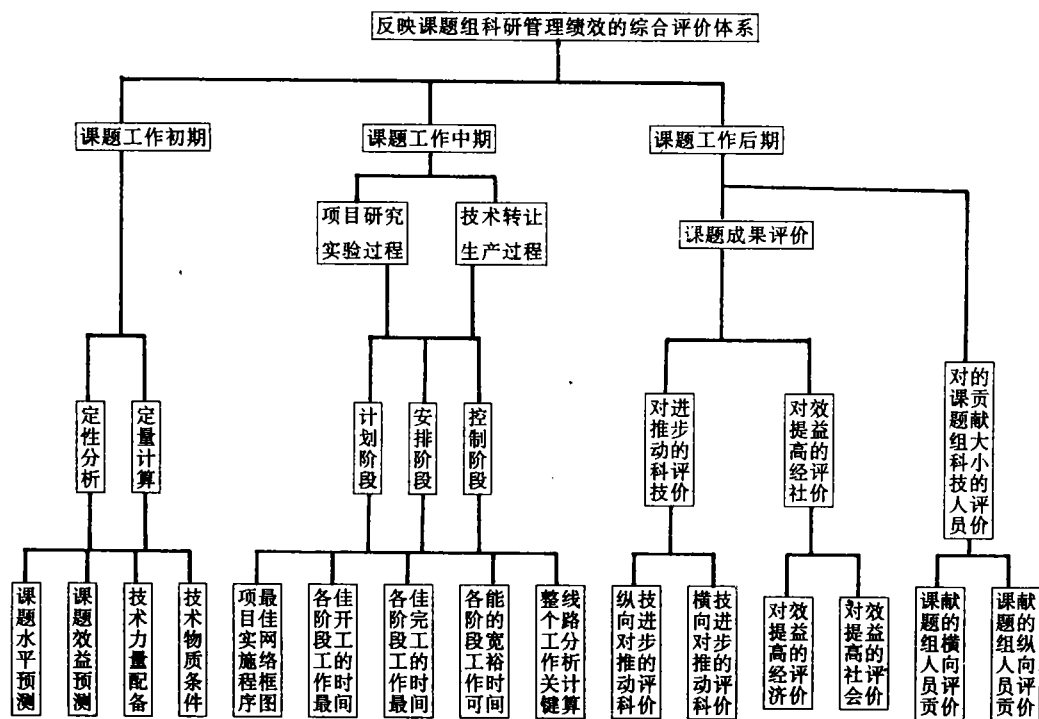


图 2

二、科技行政管理职能绩效评价模型的解析与应用

(一) 科研所整体科技行政管理职能绩效的评价模型的解析与应用

方法一：以定性分析为主的半定量分析

1. 评议研究所的方向、任务与科研布局定性分析：包括学科方向，研究任务，所的特色，基础、应用、发展三类研究的分布及比例，课题的布局，前沿性课题在计划中的比重，研究、实验、支撑系统共 7 个指标，分优、良、可、差 4 档给予综合评价。

2. 评价研究所综合科研投入与产出效果的定性分析: 包括成果数量、质量, 对社会的科技做出的贡献, 科技人才的成长等 3 项指标, 分别按优、良、可、差 4 档定性评价。

3. 评价研究所综合科研能力、效率与潜力的定性分析：包括科研能力、科研效率、科研潜力 3 项指标。其中，科研能力包括 4 项子指标；科研效率包括 10 项子指标；科研潜力等于科研能力减去科研效率。

4. 评价研究所的组织领导与管理、服务工作：包括领导层素质结构，管理人员的素质结构，科研秩序、学术风气，科研管理的质量、水平，行政、后勤管理等共 5 项子指标，分优（尚优）、良、可、差 4 档定性评价。

5. 研究所活动综合评价的计算方法：定性、(半)定量相结合，采用十分制加权法进行综合评价。

(1) 对上述各基本指标分别给予不同的分数值。即：科研投入效果 40%；科研方向、任务与布局 20%；科研能力、效率与潜力 20%；组织领导与管理、服务工作 20%。

(2) 对各基本指标中的优(尚优)、良、可、差的评价,也分别给定 10(或 9)、8、6.5、5 的基本分值。

(3) 对在评价期间做出贡献大或很大, 且兼获得国家级奖励多的研究所, 附给加权分值 1—2 分。

(4) 计算方法。以评价指标的分数值乘档的基本分值, 即为该基本指标所得的分值。加和 4 项基本指标的分值或加权分值, 即得对该研究所综合评价分值。

方法二：以定性分析为辅的全定量分析

1. 考核标准项目和考核办法

根据研究所管理职能, 确定 10 个方面列入考核项目和经验性标准评分, 采用百分制标定法, 详见表 1。

表 1

序号	J	K	Y	T	S	H	GL	W	SG	KH	
考核标准项目	科研计划完成率	年人均科研成果率	年科研成果应用率	投资效益比	年人均收益	全员培训	全员出勤率	仪器设备完好率	事故率	课题经费核算	总计
标准分	15	20	15	12	10	8	5	5	5	5	100

$$(1) \text{ 科研计划完成率 } J = \frac{J_a + J_b + J_c}{3} = \left[\frac{\sum_{i=1}^l j a_i}{l} + \frac{\sum_{i=1}^m j b_i}{m} + \frac{\sum_{i=1}^n j c_i}{n} \right] \div 3,$$

式中 J_a 、 J_b 、 J_c 分别为 a、b、c 三类任务完成计划率 (平均值); $j a_i$ 、 $j b_i$ 、 $j c_i$ 分别为 a、b、c 三类任务中任一项完成的计划表; l 、 m 、 n 分别为 a、b、c 三类任务的项目数。

$$(2) \text{ 年人均科研成果率 } K = \frac{\sum_{i=1}^n S_i N_i}{c}, \text{ 式中 } S_i \text{ 表示科研成果水平不同的等级系数; } n \text{ 为科研成果分成的等级数; } N_i \text{ 为上级批准的不同等级的科研成果数; } c \text{ 为一线直接从事科研工作的工程技术人员数。}$$

$$(3) \text{ 年科研成果应用率 } Y = \frac{m}{M}, \text{ 式中 } M \text{ 为上级批准科研成果数; } m \text{ 为其中得到应用的科研成果数。}$$

$$(4) \text{ 投资效益比 } T = \frac{Z_B - W_m}{(G_{固} - G_{折}) + W_m + S_{生}}, \text{ 式中 } Z_B \text{ 为总收入; } W_m \text{ 为 } Z_B \text{ 收入项目的物资消耗; } G_{固} \text{ 为固定资产原值; } G_{折} \text{ 为固定资产折旧费; } W_m \text{ 为物资周转金; } S_{生} \text{ 为生产周转金。}$$

$$(5) \text{ 年人均收益 } S = \frac{Z_B - W_m}{B}, \text{ 式中 } B \text{ 为在编人数。}$$

$$(6) \text{ 全员培训合格率 } H = \frac{h}{j}, \text{ 式中 } j \text{ 为坚持学习完的人数; } h \text{ 为考试合格人数。}$$

$$(7) \text{ 全员出勤率 } CL = \frac{S_i}{Y_i}, \text{ 式中 } Y_i \text{ 为在编人员应出勤总天数; } S_i \text{ 为在编人员实际出勤总天数。}$$

$$(8) \text{ 仪器设备完好率 } W = \frac{S_{完}}{S_B}, \text{ 式中 } S_B \text{ 为仪器总台数, } S_{完} \text{ 为设备完好台数。}$$

$$(9) \text{ 年事故率 } SG = \frac{gc}{B}, \text{ 式中 } gc \text{ 为出现责任事故的人次。}$$

$$(10) \text{ 课题经费核算率 } KH = \frac{ag}{gt}, \text{ 式中 } gt \text{ 为应完成经费核算的课题数; } ag \text{ 为实际完成经费核算的课题数。}$$

各项指标评分标准: 在计算出结果后, 以各指标标准分解为 100 分, 低于标准时按百分制比例评价。

(二) 科研机关职能部门对课题组行政管理职能绩效优劣的评价模型的解析与应用

1. 在课题组初期对课题项目的预测性评价

根据模糊数学理论, 对科研课题的评价可以看成是一个集合, 每项评语即是该集合中一个元素。我们设评语集合为 U (共有 4 个等级), 则 $U = \{\text{很合适, 比较合适, 不大合适, 不合适}\}$ 。同理, 评价课题的因素也可看成一个集合, 用 V 表示, 得 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8, V_9\}$, 分别指课题水平、课题效益、课题负责人水平、课题负责人组织能力、课题人员配备、技术资料条件、仪器设备条件、元器件条件、经费条件。设其中第 1 因素评价为 R_i , 表示第 i 个因素的评价对于第 K 个等级的隶属度。 R 可以看作是 U 上的模糊关系子集。我们得到单因素评价矩阵为:

$$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \dots \\ R_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

2. 在课题组工作中期对课题项目的计划制订、实施过程的评价

(1) 每项工作均取三种时间估计值，即①最短时间 (t_a)：在理想条件下，完成该工作所需的最短估计时间。②最可能时间 (t_m)：在正常情况下最可能实现的时间。③最长时间 (t_b)：在最不顺利的情况下完成该工作所需的最长估计时间。

(2) 进行事项时间的计算，则①某事项 (j) 的最早完成时间 (T_E) $T_j^E = \max \{EF_{i-j}\} = \max \{t_i^E + t_{i-j}\}$ ；②某事项 (i) 的最迟完成时间 (T_L) $T_i^L = \min \{T_j^L - t_{i-j}\} = \min \{LS_{i-j}\}$ ③某 (j) 事项的时差 (SE)，即不影响计划的完工期限，而每个事项能延长的时间 $SE_j = T_j^L - T_j^E$ 。

(3) 关键线路判断。关键线路指直接影响整个计划能否按期完成的最重要、最关键的事项路线及程序阶段，是控制、调整、监督整个计划的最重要的部分。关键线路各事项的时差关系为 ($T_k \rightarrow$ 完成工期期限)：

$$SE_k = T_k^L - T_k^E = T_k - T_{k-j}^L \begin{cases} + (>0) \text{ 现有条件使计划能提前完成} \\ 0 (=0) \text{ 计划能严格按期完成} \\ - (<0) \text{ 计划最早完成时间比规定工期还长} \end{cases}$$

3. 在课题组工作后期对课题成果与科技人员贡献大小的评价

(1) 对科研成果的评价：

①对推动技术进步的评价：计算公式 $Q_i = q_i (1 + K_i)$ ，其中 Q_i 为推动技术进步得分， q_i 为纵向推动技术进步基本分值，查阅表 2； K_i 为横向作用加权系数，查阅表 3。

表 2 纵向推动技术进步基本分值

q _i 值	推动技术进步幅度及相当于国际水平							
	50 年代		60 年代		70 年代		80 年代	
	前期	后期	前期	后期	前期	后期	前期	后期
30—29	●.....●		—————→					
27—26			●.....●		—————→			
24—23					●.....●		—————→	
24—23	●.....●		—————→					
21—20			●.....●		—————→			
18—17	●.....●		—————→					
15—14			●.....●		—————→			
15—14	●.....●		—————→					
12—11	●.....●		—————→					

表 3 横向推动技术进步的加权系数

加权系数	意义大小与技术进步的横向影响				
	对某行业引起革命性变革或较多领域产生重大影响或变革作用	对几个行为或领域产生较大影响或变革作用	对某行业或领域产生变革或较大影响	有一定应用面, 对某几行业有局部革新作用	应用面窄, 只对某个行业有意义
K ₁	0.5—0.4	0.3	0.2	0.1	0

②对提高经济、社会效益的评价: 设 m_1 为科研总投资, m_2 为放大试验投资, m_3 为次性生产投资, m_4 为用户应用新产品的生产投资, M_2 为试生产或小批量生产的收益, M_3 为正式投产后生产单位增加的收益, M_4 为用户、使用单位增加的收益; n 为多个生产单位和使用单位。则年社会总经济效益理论值应为:

$$E = [(M_2 + \sum_{n=1}^k M_{3n} + \sum_{n=1}^{k'} M_{4n}) - (m_1 + m_2 + \sum_{n=1}^k m_{3n} + \sum_{n=1}^{k'} m_{4n})]$$

$$\text{收益比 } E' = \frac{M_2 + \sum_{n=1}^k M_{3n} + \sum_{n=1}^{k'} M_{4n}}{m_1 + m_2 + \sum_{n=1}^k m_{3n} + \sum_{n=1}^{k'} m_{4n}}$$

根据目前我国成果推广工作的实际收益情况, 年经济效益 E 值可分为 4 档: 经济效益巨大, 即年经济效益在 500 万元以上者; 经济效益重大, 即年经济效益在 100 万到 500 万元者; 经济收益较大, 即年经济效益 20 万到 100 万元者; 经济效益一般, 即年经济效益 20 万元以下者。对社会效益的评价, 可分为社会效益特大、重大、较大、一般 4 种。经济效益与社会效益综合基本分值最高 40 分, 最低 16 分, 如表 4 所列。

表 4 经济效益与社会效益综合评价基本分值

	特大	重大	较大	一般
巨大	40	35	31	27
重大	35	31	27	24
较大	31	27	24	20
一般	27	24	20	16

计算社会、经济效益的公式: $Q_2 = q_2 (1 + \frac{p_1}{p_2} K_2 + K_3 \pm K_4 - K_5)$, 其中 q_2 为社会效益基本分值 (查表 4), p_1 为超过规定基数部分的经济效益值, K_2 为经济效益加权系数, K_3 为经济效益不高而社会效益特大者, K_4 为收效大于 15 或小于 5 加权系数者, K_5 为由推广应用造成社会危害或副作用者。

③对科技人员劳动的评价: 总评分数 = 定性考评分数 + 科研经济效率分数。

综上, 采用百分制加权记分法, 并确定三者分数比例为推动技术进步 30 分, 经济、社会效益 40 分; 科技人员的劳动 30 分, 用定性定量相结合的方法进行评价。

(三) 对科研课题组人员贡献大小定性与定量的评价

这里介绍一种以科研经济效率为量尺评价科技人员贡献的方法。其基本公式是: $M = \frac{as + a_1s_1 + a_2s_2 + \dots + a_ns_n - (B + C + V)}{B + C + V}$ 。上式中, M 为科研经济效率, as 为某项科研成果的价值, s 为科研成果的奖金或成果转让费, a 为科研成果价值与科研成果奖金的比值; C 为科研人员受教育的成本; B 为国家的拨款金额累积; V 代表科研人员的工资累积。假设甲、乙、丙三个科研人员的情况如下表:

表 5 甲、乙、丙科研经济效率表

	科研成本 合计	其中			成果价值 合计	其中				M
		C	B	V		a_1s_1	a_2s_2	a_3s_3	...	
甲 {大学本科}	39600	9000	3000	27600	585100	185100	100000	300000		13.77
乙 {大专}	11776	6000	1000	4776	182700	61700	1000	120000		14.57
丙 {中专}	17120	3000	200	13920	409100	185100	14000	210000		22.89

光看科研成果，贡献最大的是甲；丙第二；乙最小。但按科研经济效率计算，丙的贡献最小。此外还可以从纵的方面比较。如设丙 5 年内未出新成果，也未耗费科研费，则 3 人的科研经济效率情况如下表：

表 6 丙的科研经济效率表（1990～1995 年）

	科研成本 合计	其中			成果价值 合计	其中				M
		C	B	V		a_1s_1	a_2s_2	a_3s_3	...	
1990	17120	3000	200	13920	409100	185100	14000	210000		22.89
1991	17840	3000	200	14640	409100	185100	14000	210000		21.93
1992	18560	3000	200	15360	409100	185100	14000	210000		21.04
1993	19280	3000	200	16080	409100	185100	14000	210000		20.21
1994	20000	3000	200	16800	409100	185100	14000	210000		19.45
1995	20720	3000	200	17520	409100	185100	14000	210000		18.74

从上表 M 值可看出：丙的科研经济效率逐年下降。此外，还可用 M 值进行纵、横同时比较。表样如下：

表 7 甲、乙、丙 M 值纵、横比较表（1990～1995 年）

1990	甲	乙	丙	
1990	13.77	14.51	22.89	
1991	13.20	18.55	21.93	
1992	26.78	40.49	21.04	
1993	28.23	38.64	20.21	
1994	26.37	36.94	19.45	
1995	38.24	35.58	18.74	

从上表可以看出：横向比较，1991 年乙出了一项成果，但并没有改变贡献大小按丙、乙、甲的顺序排列；1992 年因甲乙都出了较大成果，改变了原来的顺序，即贡献大小顺序变为乙、甲、丙；到 1995 年，由于甲又出了成果，贡献大小的排列顺序又变为甲、乙、丙。再看纵向比较，甲是曲线上升，由贡献最小变为贡献最大；乙在 1992 年贡献最大，形成单峰形；丙是一直下降，由贡献最大变成贡献最小。

由于科研经济效率这一方法既可从微观上评价科研人员和科研单位贡献大小，又可以从宏观上评价一个部门的科研工作好坏；既可以评价不同学历、工龄、职务的科研人员，又可以评价不同工作条件、不同层次的科研效果，不仅实现了将报酬、奖励、荣誉同科研人员的贡献挂钩，而且为科研宏观决策提供了依据。