

第 一 篇

企业人才系统规划 技术与方法研究

第一章 概 述

人才的竞争已成为世界各国争夺未来战略制高点的关键、拥有高质量的人才是一个国家能否赢得光辉未来的先决条件。当前，我国人民正在从事着社会主义现代化建设的伟大事业，其关键是科学技术现代化。科学技术是第一生产力。要实现科学技术现代化，尤其离不开知识，离不开人才。显见，人才问题是我们伟大事业成败的关键问题。要使人才适应未来社会发展和经济建设的需要，就必须对人才的数量及结构进行科学系统的研究，从而保证人才的科学培养与合理使用。因此，研究人才规划的理论与方法具有重大的现实意义。

§ 1. 1 企业人才系统规划的现实意义

一、企业人才系统与市场的关系

在社会主义市场经济环境中，企业间的竞争，表面上是技术水平和经营水平的竞争，实质上是人才的竞争，人才的素质是关系企业命运的决定因素。在激烈的市场竞争环境下，人才与市场的关系主要表现在以下三个方面。

1. 企业受产品市场的影响 企业要生存与发展，必须不断开发出符合市场需求的新产品。随着市场竞争的加剧，要求不断缩短新产品的开发周期，因此企业要有一大批产品

研究、开发人员。

2. 企业受技术市场的影响 在科学技术迅速发展的今天,企业须不断进行技术革新、技术引进,技术进步是企业提高产品竞争力的基础。因此,企业必须拥有掌握先进技术的管理人员和专业技术人员以及操作先进设备的操作人员,同时应合理培养和补充各类人员,以形成合理的人才结构。

3. 企业受人才市场的影响 由于我国实行了用人制度改革政策,人才已成为商品在市场上流动,人才流动受人才经济互动律、人才价值驱动律、人才竞争制动律的影响。过去形成的人才地区所有、部门所有、单位所有的格局已开始被打破。因此,企业必须制定相应的人才政策,以吸引各类人才。

总之,在市场经济大环境中,企业在研究如何有效组织和充分利用物力、财力的同时,还必须进行人才规划的研究。

二、企业人才系统的不稳定性

随着国民经济和社会的不断发展,企业的人才数量及结构也会随之变化。假设一个企业的人才需求量及拥有量在长时间内保持稳定,在这种情况下,由于人才需求量与拥有量的匹配能非常简单地获得实现,因此,人才规划的必要性降低,或者并非必要。然而,一般情况下,一个企业的人才需求量及拥有量总是变化的,其需求量和拥有量的匹配不能自行实现,即企业人才系统客观存在着不稳定性。企业发展速度的变化,人才系统不规则的年龄结构、职称结构及市场因素的变化影响,均会使人才系统产生变动,此时,需求量与拥有量的合理匹配须依赖于各种人才政策的科学性,因此,

人才规划总是必要的。

另外，人才政策的反馈周期较长。一个单位缺乏某类有经验的人才时，一般可通过两种方式进行调整，一是通过企业内部的人才培训，但需要一段较长的时间；二是通过人才市场直接引进这类人才。由此，说明了考察人才需求量和拥有量的演变过程及发现二者差距的现实意义。

§ 1. 2 人才规划的含义及步骤

一、人才规划的基本含义

1982年，荷兰专家维豪温（Verhoeven）在其著作《企业人才规划方法与应用技术》（Techniques in corporate manpower planning— methods and applications）中，就人才规划的定义，综合了各家之说，提出了较为科学的观点。他认为：“人才规划是拟订一套措施，使企事业稳定地拥有一定质量和必要数量的人员，从而实现包括个人利益在内的该组织的目标。”他认为大型企事业中的人才长期规划应该包括三个步骤：预测人才需求量（包括质量和数量方面）；预测人才拥有量；人才需求量和拥有量之间的匹配。前两个步骤可统称为人才预测，后一步骤可理解为狭义的人才规划。就此而言，人才预测是人才规划的必要前提；人才规划是人才预测的最终目的。

1981年，美国“现代人事系统”（Advanced personal systems）主席弗雷译里贝（Frantzreb）在其专论《人力资源规划：人力需求量预测》（Human resource planning: forecasting manpower needs）中提出了这样两个问题，即

我们将需要多少人才和我们将补充（或培训）多少人才。只有第一个问题得到解决，才有可能探讨第二个问题。通常在考虑了补缺、退休和提升后，可求出各个技术层次中可能获得人才的数量，这一过程称之为人才的供应量即拥有量预测。需求量预测决定所需人才的总量。需求量预测解决的是第一个问题，它减去拥有量预测，得到的便是第二个问题的答案。

尽管学术界及人才规划专家对人才规划的解释多种多样，但维豪温（Verhoeven）与弗雷译里贝（Frantzreb）的解释是较为深刻的。由此，我们可以将人才规划理解为：在了解社会未来发展目标的基础上，通过预测人才的需求量和拥有量，制定合理的人才政策（包括补充、培训、晋升等政策），使人才的拥有量与需求量得以匹配，并在此基础上，进一步实现人才构成的优化。

二、人才规划的基本步骤

依据维豪温（Verhoeven）的观点，一般人才规划可分为三个阶段：即人才需求量预测、人才拥有量预测和人才需求量与拥有量的匹配。

1. 人才需求量预测 人才需求量预测是指从经济和社会发展、科学技术进步的需要出发，依据人才的岗位规范，预测未来目标年度的人才需求量。它主要是从用人单位对人才的合理需求来考虑。

人才需求量预测不仅应预测出目标年度对于人才数量和质量的需求，而且还应求得其相应的合理人才结构。为了提高预测精度，必须充分了解影响企业组织人才需求量的各种因素、彼此之间的影响关系和它们的变化趋势。并在此基础上

上，通过对历史和现有人才拥有量的调查，掌握尽可能多的各种数据。

2. 人才拥有量预测 企业人才系统的状态是随着时间的推移而连续变化的，其变化表现为：人才的流入、流出和人才系统内部的升迁转移。人才拥有量预测就是通过描述和分析人才系统的演变及发展过程，预测出目标年度可能拥有的人才数量。掌握人才现状拥有量及人才流入流出的变化规律，是提高人才拥有量预测精度的基础。

人才现状拥有量是人才拥有量预测的初始状态。若从某一职称等级考虑，人才流出部分包括自然减员、调出和内部晋升等三个方面；人才流入部分指可能得到的人才补充量及内部晋升。

3. 人才需求量和拥有量的匹配 人才规划的最后一个阶段是使人才的拥有量和需求量相匹配。这就需要研究各种人事政策，包括补充、培训、晋升等政策。其中最为敏感的是晋升政策。企业人事政策及措施的制定须兼顾企业的整体利益和员工的个人利益。一方面，人才政策与措施的制度是使企业具有合理的人才构成，以适应其未来的发展，即实现企业的中长期规划，从而取得最佳的经济效益；另一方面，还要充分考虑企业员工的个人利益，即员工的工资、提升机会（晋升政策）、工作环境等条件，尤其是提升机会有了保障，那么员工的主观能动性就会得到激发。如此，才能保证企业的人才系统处于良性循环。

本篇依据上述思想，在充分探讨国内外现行人才规划理论与方法的基础上，提出了一种新的人才需求量预测模型和动态人才规划模型，从理论上解决了人才系统晋升政策与补

充政策的数量化方法。并在此基础上，完成了 HB 石油管理局 2000 年人才规划。

由于人才的概念具有显著的时代特征，其内涵随着科学技术的进步、文化水平的提高而变化，因此，本篇在人才规划技术与方法的讨论中，对人才做如下限定：根据教育部 1983 年进行全国人才预测文件规定，人才指“具备中专及中专以上规定的学历，或技术员及技术员以上相应职称的人员。”

第二章 人才规划方法综述

国外在智力开发和人才规划方面的工作起步较早。1918年，英国格林伍德（Greenwood）对英国兵工厂中妇女劳动力的浪费进行了研究，并从人力规划角度出发，用较简单的方法进行了某些预测。他所提交的报告《兵工厂中妇女劳动力浪费原因的报告》（A report on the causes of wastage of labour in munition factories employing woman），是人才预测与人才规划研究最早的文献。

1945年，英国的希尔（Seel）等人首次运用数学模型预测分析了机构中人员分布的演变。这个时期的劳动力预测多是对一般的人力，即体力劳动者的预测。到了50年代末，随着科学技术的迅速发展，高级人力即所谓的人才日益成为生产力中最活跃的组成部分。国外在进行人力预测的同时，逐步把重点转向了人才预测。具有代表性的是日本的《国民收入倍增计划》和欧州经济合作与发展组织的地中海计划（Mediterranean Regional Projecce—MRP）。

1960年，日本在制订《国民收入倍增计划》中，就未来科技发展与产业结构变化对劳动力质量的要求与影响进行了深入研究，精确预测出其目标年度1960—1970年各产业部门对高级科技人员的需求量。并以此为依据，制定了日本教育部门的培训调整计划。这样，每当日本的产业结构发生变化时，总有大学毕业生与之相适应，有力地支持了新兴企

业，满足了日本企业对高质量劳动力的需要。东京大学石井教授对此作了如下评述：“日本一些好的企业是由优秀的工人，优秀的技术人员，优秀的管理人员所组成的优秀集团。因此，他们能完成优秀的工作，制造出优秀的产品，使这些企业在产业界有竞争力。”可见，日本经济的高速发展得益于其科学、精确的人力预测与规划。

MRP 起始于 60 年代初，它将人才的需求列为教育的首要目标，其尝试颇具积极意义。特别是欧洲经济合作与发展组织派恩斯发表的《预测经济和社会发展的培训计划》（1962 年）、《教育计划中的人才分析》（1963 年）、霍利斯特的《地中海计划第一阶段计划技术上的评价》（1967 年）等文章表明了 MRP 研究的成效性。

60 年代末至 70 年代初，人才预测与规划的发展受到了严峻的挑战。持批评态度的人士指出：“（人才预测）已表明只对极有限的职业有用，对某些职业并非真正必需”，“以规划为重点的人才预测活动给发展中国家的人力资源规划和决策带来了十分不恰当的前景，并严重干扰了决策者的正常活动和工作方法”。而持赞同的人士认为：“人才预测与规划是制定措施，保证充分就业和合理使用劳动力的主要手段”，是“使社会能够满足人类就业需求和解决由劳动力市场结构不断变化而不可避免出现的经济问题所必不可少的”。这场肯定派与怀疑派之间的论战，主要起因于初期的人才预测与规划仅限于国家部门或极个别大企业和行政事务部门应用的事实。这场激烈的论战，引起了人才预测领域的一场“静悄悄的革命”。在整个 70 年代，人才预测与规划人员进行了更加富有成效的实践活动。1984 年 10 月 2 日国

际劳工组织 (ILO) 在前苏联里沃夫城召开的国际人才预测和规划研讨会上, 将人才预测重新定义为: “从国家级到企业、地方级, 定期收集、不断分析人才供求情况和趋势变化信息, 其中包括导致平衡失调的因素, 并对防止平衡失调而制定的政策和措施应加以选定。其结果是制定发展规划和政策的重要依据之一”。人才预测定义的这一发展, 表明了人才预测已被公认为是经济、社会发展规划中的重要组成部分。到目前, 众多的中小企业、团体在制定本机构的人才规划时, 都普遍进行人才预测。仅以前西德为例, 约三分之二的机构均进行各种类型的人才预测与规划, 甚至不足百人的小企业也不例外。人才预测与规划应用范围的广泛扩展, 为人才规划理论的进一步研究打下了坚实基础。

§ 2. 1 人才规划的基本方法

据美国斯坦福研究所统计, 目前人才规划的方法多达 150 多种以上, 其中较为广泛使用的有 30 余种。下面仅对其中比较成熟的方法进行讨论。

人才规划包括人才预测、人才需求量与人才拥有量匹配, 其方法可分为定性分析与数学模型两方面。

一、定性预测法

定性预测法简单易行, 是应用历史比较久的预测方法。它以专家为信息源, 运用其知识和经验, 通过直感对过去和现在发生的问题进行综合分析, 从中找出规律, 对发展远景作出判断。

定性预测法中较为常用的有特尔菲法、专家会议法和工

作研究法三种。

1. 特尔菲法 特尔菲法主要是依靠专家的知识、经验和判断能力，以公正、系统、逻辑的方法，进行定性估计，然后将定性资料转换成定量的估计值。其特点为：

(1) 采用匿名式的调查法，参加预测的专家们互不通气，完全消除了心理因素的影响；

(2) 分几轮反复进行发函询问，每一轮预测的统计材料寄回给专家作为反馈信息，供下一轮咨询参考；

(3) 对调查的结果采用一定的统计方法进行分析、处理。

特尔菲法的调查过程一般分四轮进行，如图 2—1 所示。

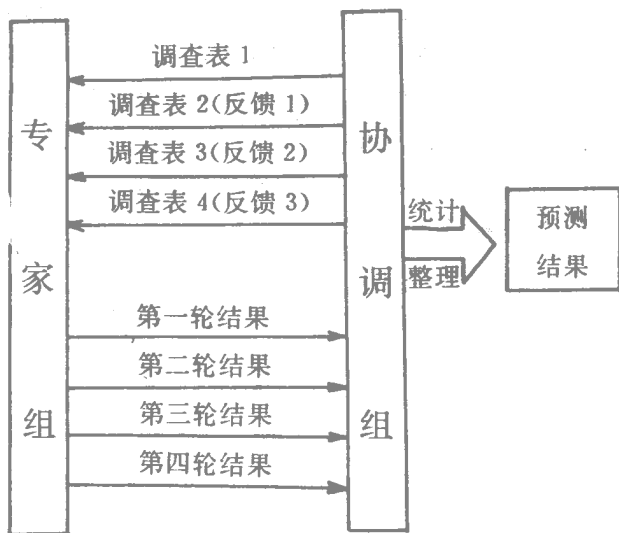


图 2—1 特尔菲法调查过程

由于特尔菲法有极强的适用性，在人才预测中，不论是人才总需求量，还是人才合理结构的预测，均可采用。特尔菲法充分利用专家个人的创造性，但由于受专家个人知识和经验的限制，预测难免带有较大的主观片面性。

2. 专家会议法 专家会议法是过去经常采用的方法。专家会议有助于相互交换意见，相互启发，相互补充。它较专家个人判断能够得到更多的信息，考虑更多的因素，因而能提供更多可供选择的方案。但是，这一方法往往易受心理因素的影响。

3. 工作研究法 工作研究法又称岗位分析法。这种方法一般在基层单位近期预测中使用。其做法是先确定岗位工作者应具有学历水平和专业门类，即所谓的岗位用人标准；再根据工作量确定岗位工作人数，从而进行人才需求量预测。该方法不需要较多的历史资料和复杂的数学计算，易于掌握和使用。但是，由于行业、岗位的多样性，要确定科学的用人标准十分困难，从而影响预测精度。

二、数学模型法

(一) 回归模型法

1. 一元线性回归模型 设 x 、 y 为有相关关系的两个变量，对它们进行 n 次观测，得到 n 对观测值：

$$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n) \quad (2-1)$$

则回归方程为： $\hat{y} = a + bx$

回归方程 (2-1) 可近似描述 x 与 y 之间的关系。

其中： $a = \bar{y} - b\bar{x}$ (2-2)

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2-3)$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n \quad (2-4)$$

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i / n \quad (2-5)$$

使用 (2-1) 时, 必须进行相关性检验, 只有当 $|r| \geq r_c$ 时, 才可用回归直线近似描述 Y 与 X 之间的相关关系。 r 为相关系数, r_c 为临界值。

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2-6)$$

r_c 是相关性检验的标准, 它可通过选择不同的显著性水平 α 及观测样本的自由度 f 查表获得。

2. 多元线性回归模型 一元线性回归模型只能研究一个自变量与因变量之间的关系。当某一变量与其它多个变量存在关系时, 其研究需借助多元线性回归模型。

设因变量 (或预测对象) 为 Y , 自变量 (影响因素) 为 X_1, X_2, \dots, X_s ; 有 n 组观测数据:

$$(y_i, x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{is}), \quad i=1, 2, \dots, n$$

S 为自变量个数, 一般情况下要求 $n > S$ 。

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_s x_s \quad (2-7)$$

$$\text{其中: } \beta_0 = \bar{y} - \beta_1 \bar{x}_1 - \beta_2 \bar{x}_2 - \dots - \beta_s \bar{x}_s \quad (2-8)$$

$$\beta_j = \sum_{k=1}^s C_{kj} H_{ky} \quad j=1, 2, \dots, s \quad (2-9)$$

C_{kj} 是矩阵 $[C_{kj}] = [H_{kj}]^{-1}$ 的元素, $j, k=1, 2, \dots, s$ 。

$$\begin{cases} H_{kj} = H_{jk} = \sum_{i=1}^n X_{ji} X_{ki} \\ H_{jy} = \sum_{i=1}^n X_{ji} Y_i \end{cases} \quad (2-10)$$

$$\begin{cases} \bar{X}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ji}, & j=1, 2, \dots, s \\ \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \end{cases} \quad (2-11)$$

对于多元线性回归问题，也要进行相关性检验。有关原理在此从略。

(二) 时序模型法

时序模型法是将预测对象（因变量）的历史资料按时间顺序排列，然后分析其随时间的变化趋势，从而外推出预测对象的未来值。也就是将影响预测对象的因素综合起来由时间来描述，找出时间与预测对象间的相互关系，从而进行预测。

其方法主要包括回归分析和成长曲线。

1. 回归分析 时间序列的回归分析可分为一次式和 n 次多项式。

对于 n 个数据点 (y_i, t_i) , $i=1, 2, 3, \dots, n$, 则

(1) 一次式回归方程为：

$$\hat{y} = a + bt \quad (2-12)$$

(2) n (≥ 2) 次多项式回归方程为：

$$\hat{y} = a_0 + a_1t + a_2t^2 + \dots + a_mt^m \quad (2-13)$$

一次式 (2-12) 相当于一元线性回归方程， a 和 b 的估计方法与一元线性回归相同。 n 次多项式 (2-13) 相当于多元线性回归方程，令 $t=x_1$, $t^2=x_2$, ..., $t^m=x_m$, 其系数 a_j ($j=0, 1, 2, \dots, m$) 的估计即可按照多元线性回归模型的方法进行处理。

2. 成长曲线 成长曲线是生物学家用来预测生物成长的曲线。成长曲线具有下部平缓，曲线斜率较小；曲线中部

斜率较大，曲线上部斜率近似为零的趋势。它为具有类似趋势事物的预测提供了一种理论模型。在人才预测中经常使用的成长曲线有指数曲线、甘培茨曲线和皮尔曲线。

(1) 指数曲线 当从已知的时间序列数据中看出其具有相等的增长率趋势时，可用指数曲线描述（如图 2—2）。

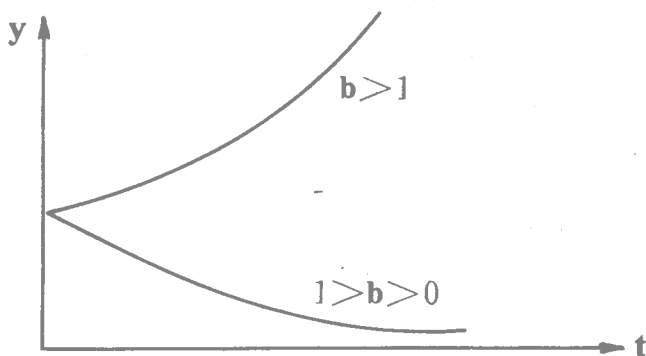


图 2—2 指数曲线

其方程为： $y = ab^t$ (2—14)

其中 $a > 0$, $b > 0$ 为待定常数。

(2) 甘培茨 (Gompertz) 曲线 英国统计学家和数学家 Gompertz 最初提出把该曲线作为控制人口增长率的一种数学模型。其具体形式为：

$$\hat{y} = L \cdot e^{-be^{-kt}} \quad (2-15)$$

该曲线的分布是从 0 ($t \rightarrow -\infty$) 到上限 L ($t \rightarrow +$

∞)。L、b、K 为待定系数。

(3) 皮尔 (Peal) 曲线 美国人口统计学家和生物学家 Peal 广泛研究了有机体的生长，得到了该曲线数学模型。其方程为：

$$y = k / (1 + be^{-at})$$

其中 K 为 y 的生长上限，a、b 为待定系数。

上述三种成长曲线的待定系数均可采用最小二乘法进行估计。

(三) 生产函数模型

生产函数模型的一般形式为：

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n, t)$$

式中：

y 为总产出量；

x_1, x_2, \dots, x_n 为投入量；

t 为时间。

西方经济学家道格拉斯 (Cobb-Douglass) 提出了如下形式的生产函数：

$$y = A(t) L^\alpha C^\beta U \quad (2-16)$$

式中：

y 为总产出量；

L 为劳动力投入量；

C 为资本投入量；

A(t) 为总生产率系数；

U 为随机干扰项；

α 为劳动力产出弹性系数；

β 为资金产出弹性系数。

(四) 马尔可夫模型

马尔可夫模型是用于预测具有相等间隔时间的时刻点 t 上各类人员的人数。其预测模型为：

$$X(t) = X(t-1)P + R(t) \quad (2-17)$$

其中：

$X(t)$ 表示时刻 t 时各类人员的人数；

$X(t-1)$ 表示时刻 $t-1$ 时各类人员的人数；

$R(t)$ 表示在时间 $(t-1, t)$ 内所补充的各类人员人数；

P 表示各类人员之间的转移矩阵。

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \cdots & P_{1k} \\ P_{21} & P_{22} & \cdots & P_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ P_{k1} & P_{k2} & \cdots & P_{kk} \end{bmatrix}$$

P_{ij} 表示从 i 类转向 j 类的转移率，此转移率包括了晋升、调出和自然减员三部分。

马尔可夫模型假定：在给定时期内从低一级向高一级的转移人数是前一时刻低级总人数的一个固定比例。该比例被称为转移率。一旦各类人员人数、转移率和未来补充人数给定，则各类人员的未来数就可以预测。

(五) 替换模型

替换模型用来预测各类人员达到所需人数的晋升量。若现有人才系统的人员分布、未来理想的人员分布及流失率均为已知，晋升量及人员补充量将由填充空缺所决定。

设：

$X_i(t)$ 为时刻 t 时第 i 类人员的理想人数；