

# 我国“十一五”时期高技能人才需求预测与人才积累对策研究

马振华, 刘春生

(天津大学, 天津 300072)

摘要: 面对新世纪日趋激烈的人才竞争, 必须对人才队伍发展进行科学规划, 以满足经济跨越式发展的需要。通过引入灰色系统理论对我国“十一五”期间高技能人才的需求状况进行了预测, 同时根据我国经济发展趋势预测了高技能人才的需求结构, 并在预测结论的基础上提出了相应的人才积累的对策。

关键词: 高技能人才; 预测; 灰色理论; 对策

中图分类号: C961.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2007)05-0161-03

## 0 前 言

人才资源是生产力中最重要、最活跃的资源, 经济发展和进步归根结底取决于人才数量的增长和素质的提高。随着我国工业化进程的加快, 高技能人才在经济建设中发挥着越来越重要的作用。但近几年来, 在我国经济高速发展的大背景下, 劳动力市场对高技能人才需求急剧扩大, 成批培养高技能人才的新机制还未到位等诸多因素导致高技能人才的供求矛盾异常突出<sup>[1]</sup>, 因此有必要了解高技能人才的未来需求状况, 以制定合理的人才发展战略, 确定教育和培训的规模和方向。

## 1 “十一五”期间我国高技能人才需求预测

### 1.1 需求总量预测

灰色系统是指部分信息已知、部分信息未知的系统。灰色系统理论的实质是将无规律的原始数据进行累加生成, 得到规律性较强的生成数列再重新建模。由生成模型得到的数据通过累加生成的逆运算——累减生成得到还原模型, 由还原模型作为预测模型。灰色预测具有要求样本数据少、原理简单、运算方便、预测精度高、可检验等优点, 可以较好地非线性系统进行预测<sup>[2]</sup>。在高技能人才系统中, 人才总数、结构等一些信息是已知的, 而人才流动、人才使用状况等又是未知的, 况且高技能人才系统受政治、经济、文化、科技、社会等多方面因素影响, 存在着很大的不确定性, 是一个典型的灰色系统。因此, 本文采

用灰色系统理论对高技能人才需求进行预测。

进行高技能人才预测可以选定 GM(1,1)模型。GM(1,1)代表一个白化形式的微分方程:

$$\frac{dx(1)}{dt} + ax(1) = \mu \quad (1)$$

其中, a 称为模型的发展灰数,  $\mu$  称为模型的协调系数,  $x^{(0)}$  是原始数据的累加生成序列 (AGO)。<sup>[3]</sup> 这里采用的累加生成, 便是将同一数列的前 i 项元素累加后生成新数列的第 i 项元素, 用数学式表示为:

$$x^{(1)}(t) = \sum_{i=1}^t x^{(0)}(i), t=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

求解微分方程:

$$\text{得 } x^{(1)}(k+1) = \left[ x^{(1)}(0) - \frac{\mu}{a} \right] e^{-ka} = \frac{\mu}{a} \quad (3)$$

利用最小二乘法求解参数, 得:  $\begin{bmatrix} a \\ \mu \end{bmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y$

$$\text{式中, } B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}(x^{(1)}(1)+x^{(1)}(2)) & 1 \\ -\frac{1}{2}(x^{(1)}(1)+x^{(1)}(3)) & 1 \\ \dots & \dots \\ -\frac{1}{2}(x^{(1)}(n-1)+x^{(1)}(n)) & 1 \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \dots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}$$

将 a,  $\mu$  代回微分方程得:  $x^{(1)}(k-1) = (x^{(0)}(1) - \frac{\mu}{a}) e^{-ak} + \frac{\mu}{a}, k=0, 1, 2, \dots, n \quad (4)$

这就是可以用来进行高技能人才需求预测的灰色模型。

关于高技能人才的界定, 目前学术界尚有分歧, 笔者

收稿日期: 2006-06-15

作者简介: 马振华(1978-), 女, 汉族, 河北廊坊人, 天津大学管理学院博士, 研究方向为人力资源开发; 刘春生(1944-), 男, 汉族, 山东平度人, 天津大学职业技术教育研究所所长, 教授, 博士生导师, 研究方向为职业教育管理与基本理论研究。

以前曾专门就此撰文,并认为高技能人才不可以用职称、职业资格等级等划线的方式硬性界定,身怀绝技或技艺精湛的能工巧匠,技术含量较高的技术技能型、掌握高新技术知识的技术技能型以及掌握各种不同技能的复合技能型人才都可以称之为高技能人才。但鉴于数据的可获得性,本研究中高技能人才定位在具有高级职业资格以上的技能人才,包括高级工(国家职业资格三级)、技师(国家职业资格二级)、高级技师(国家职业资格一级)。通过中国统计年鉴得到如下数据(表1)<sup>[4]</sup>:

表1 1999-2004年我国高技能人才历史数据

序号	1	2	3	4	5	6
年份(年)	1999	2000	2001	2002	2003	2004
人数(万人)	498.4	528.9	569.6	650.9	735.3	875.8

资料来源:中国统计年鉴(2000-2005)

表2 实际值与预测值对比及误差检验表

年份	k	实际值 $x^{(0)}(k)$	预测值 $\hat{x}^{(0)}(k)$	绝对误差 (k)	相对误差 $\hat{\wedge}(k)$
1999	1	498.4	498.4	0	0.000%
2000	2	528.9	506.933	21.967	4.153%
2001	3	569.6	577.944	8.344	0.146%
2002	4	650.9	658.905	8.005	0.123%
2003	5	735.3	751.204	15.904	2.163%
2004	6	875.8	856.437	19.363	2.211%
2005	7		976.4		
2006	8		1 113.2		
2007	9		1 269.1		
2008	10		1 626.7		
2009	11		1 649.4		
2010	12		1 880.7		

根据以上数据和式(1-4)得到预测模型:

$$\hat{x}(k-1) = (x^{(0)}(1) - \frac{u}{a})e^{-ak} + \frac{u}{a} = 3\ 618.834e^{-0.1311k} - 3\ 120.434$$

利用模型预测每年高技能人才数量,并与每年高技能人才实际数量进行对比分析,得出误差检验表(见表2)。为了保证模型具有良好的精度,必须通过一定方法与途径进行检验。灰色模型的检验通常使用后验差方法来检验。进行后验差检验常使用C、P检验,根据计算所得到的C值和P值可确定模型的精度(见表3)。

$$\bar{x}^{(0)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x^{(0)}(i) = 643.15$$

$$S^1 = \sqrt{\frac{\sum [x^{(0)}(k) - \bar{x}^{(0)}]^2}{n-1}} = \sqrt{68.341} = 8.267$$

$$\bar{x}^{(k)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k)) = 12.26\ 383$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum (x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k))^2}{n-1}} = \sqrt{68.341} = 8.267$$

$$\text{后验差比 } C = \frac{S_2}{S_1} = 0.05\ 786 < 0.35$$

计算小误差概率:

$$S_0 = 0.6\ 745 S_1 = 0.6\ 745 * 142.875 = 96.3\ 692$$

$$p = P\left\{ |x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k)| < 0.6\ 745 S_1 \right\} = 1$$

表3 模型精度等级表

模型精度等级表	P	C
好	>0.95	<0.35
合格	>0.80	<0.50
勉强合格	>0.70	<0.65
不合格	0.70	0.65

根据上述表格,可以看出模型具有非常优异的精度,利用此模型我们可以对我国高技能人才总量进行预测,预测结果见表2。

通过对我国高技能人才总量的预测,我们可以得出这样的结论:我国高技能人才的总量正在呈稳步增长趋势,并预计在2010年达到1 880.7万人。这与劳动和社会保障部关于未来5年我国将新增技能劳动者2 280万人,其中新增高技能人才890万人,高技能人才占技能劳动者的比重将由目前的21%提高到25%的计划基本一致。高技能人才队伍的不断壮大,体现了劳动力结构的不断优化,这是一个十分可喜的现象。但根据中国统计年鉴的数据以及劳动力市场反馈的信息,我们可以看到,我国每年培养的高技能人才数量与实际需要量之间仍然具有比较大的缺口。因此,需要制定相应的人才积累对策。

### 1.2 需求结构预测

从整体上来看,我国的经济形势将基本保持稳定。据预测,在“十一五”期间,我国的GDP平均增速将在8%~9%之间,保持稳定增长;价格总水平(居民消费价格指数)将在-1%~3%的区间内波动,基本上处于我国价格的合理运行区间之内。因此,“十一五”期间,我国经济的整体形势将保持稳定,不存在明显的需要拉动经济增长或平抑物价的压力。我国目前仍处于工业化阶段,产业结构迅速变化是这一阶段的重要特征。据国务院发展研究中心预测,“十一五”期末,三次产业的比重将为10.7:54.1:35.2,到2020年三次产业的比重将进一步变化为7.1:52.5:40.4<sup>[5]</sup>。“十一五”期间,第一产业的比重持续下降,第二产业的比重将会继续上升,主要表现在由于能源需求的上升导致能源部门扩张,以及高投资率带来的中间投入品中的资本品需求的上升;由于技术进步对于中间需求的偏向性,电子通信等高技术部门的比重将进一步上升,在某种程度上这也是近些年产业结构演变特点的延续。同时,随着居民收入水平的上升,居民对服务业消费需求的不断增加,以及工业快速发展带来的对于生产性服务业需求的增加,“十一五”期间

以及一直到2020年服务业的比重将继续上升。

伴随着产业结构的调整,就业结构也将出现很大的调整,主要的特征表现在“十一五”期间以及一直到2020年劳动力的快速转移。第一产业的就业比重“十一五”期末将下降到41.0%,到2020年进一步下降到34.2%,比2000年下降了近15%。“十一五”期间,第二产业的就业比重将有所上升,这主要得益于纺织和服装业的快速发展;与第二产业相比,服务业的就业吸纳能力会得到更大的提升,到2020年将达到43.4%。

根据前面所做的分析,“十一五”及其今后一段时间,我国对高技能人才的结构需求将出现如下特点:

第一,将增加许多新的职业,大批低技能就业岗位日益转化为高技术含量的岗位,这对高技能人才无论是数量还是质量上都提出了更高的要求,作为技术成果转化的桥梁,高技能人才不仅仅是操作者,也是创造者。

第二,根据数字化、网络化、智能化总体趋势,“十一五”期间数字化电子技术的普遍发展以及数控机床、数控加工中心的广泛应用,将需要更多的兼设计和生产于一身及一专多能的复合型高技能人才。

第三,高技能人才的需求将主要分布在数控技术、电子技术、信息技术、机电设备维修、焊接技术、精密机械、生物制药、环保设备维修等技术工种。

第四,“十一五”期间,人们对于生活质量的高要求促使第三产业也向高技能方向转化,以金融服务、现代通讯技术服务、高科技电子产品服务为主体的第三产业,将对高素质服务型技能人才产生强劲需求。

## 2 人才积累对策

### 2.1 转变观念,提高对高技能人才重要性的认识

高技能人才是我国人才队伍的重要组成部分,是技术工人队伍的核心骨干,是推动技术创新和实现科技成果转化不可缺少的重要力量。然而在我国,由于受传统观念的影响,重普教轻职教、重理论轻实践、重科学轻技术、重知识轻技能的倾向还比较严重,加之社会转型期存在的舆论导向失当(如以高考录取率论英雄)、收入差距拉大(企业一线人员收入过低)、技术工人社会地位下降等消极因素,都严重影响着高技能人才的成长。因此,必须把高技能人才的培养作为人才发展战略的重要组成部分,把他们放在经济与社会发展的战略高度,统筹安排。根据高技能人才增长与经济增长和经济结构调整相协调的原则来确定高技能人才的总量目标和结构目标。要在全社会确立“工人伟大,劳动光荣”的价值观和“江山代有人才出”、“自古行行出状元”的人才观,从物质、精神、情感等方面建立高技能人才的激励导向机制,大力宣传和表彰许振超、李斌式的工人专家和技能标兵,提高他们的经济待遇和社会地位。要让全社会感受到:科学家、工程师是专家,高技能人才也是专家,刻苦钻研技术技能同样是成才的阳光大道。

### 2.2 深化职业教育改革,加大培养高技能人才的力度

相比高技能人才的高师带徒、岗位自学成才等传统培养方式,职业教育明显具有培养规模大、知识技能面广、快捷高效、有较强发展后劲等优势。同时,我们也看到,职业教育培养的人才在能力方面与高技能人才尚存在一定差距。要适应高技能人才培养的需要,必须对我国职业教育进行相应的改革。

(1) 理顺职业教育管理体制。加强统一领导,加大法律框架和政策调控的力度,建立和完善联系制度,改变教育部门、劳动保障部门等多头管理下的隶属关系,逐步实现学历证书和职业资格证书互认、职前培养和职后培训融通、职业学校资源和社会企业培训机构资源共享,在普通教育和职业教育之间搭建起通畅的立交桥。

(2) 拓展高技能人才校企合作培养途径。实践证明,政府推动、依靠企业、校企合作是加速培养高技能人才的最佳途径。各类职业院校和技师学院要主动承担高技能人才培养任务,以市场需求为导向,深化教学改革,紧密结合企业技能岗位的要求,对照国家职业标准,确定和调整各专业的培养目标和课程,与合作企业共同制定培训方案,采取全日制与非全日制,导师制等多种形式实施培训。

(3) 整合全社会职业教育资源。利用政策杠杆和市场机制对分散在不同部门、不同行业的各类职业教育资源进行整合,提高职业教育的规模效益。政府利用法律、财政补助、行政等手段,促进职业教育中的校企合作,依靠政府投入和企业自身潜力挖掘,建立学校教育与企业培训紧密结合、以企业培训为主的职业教育模式。在开展“导师带徒”活动的基础上,推行终身教育,使高技能人才的训练机会和继续教育日常化、长期化、制度化。

### 2.3 创新机制,健全人才评价体系

实行职业技能鉴定,推行职业资格证书制度是评价高技能人才的有效手段。实施人才强国战略,必须着力构建以职业能力为导向,以工作业绩为重点,以职业技能鉴定、竞赛和人才评选为方式,兼顾品德、知识等综合要素的高技能人才评价体系。

(1) 以职业能力为导向,以工作业绩为重点,注重职业道德和职业知识水平,突出对实际操作能力和解决关键生产技术难题的考核。考评中应以国家考核标准为基础,适当增加企业生产、经营需要的技能知识和新工艺、新技术及企业文化的内容。

(2) 完善高技能人才的社会化考评制度。对符合技师和高级技师申报条件者,不受区域、身份、年龄、所有制限制,均可参加技师、高级技师考评。要采取技师社会化考评与企业内技师考评相结合的办法,鼓励有条件的企业按照国家统一标准进行技师的鉴定、评审和聘用。

(3) 扩大职业技能鉴定规模,确保高技能人才评价质量。不断完善职业技能鉴定社会化管理体制,严格执行国家职业标准,积极探索适合企业职工、职业学校毕业生和

# 江苏省“十一五”时期科技人才需求 预测分析及政策建议

张 敏, 党耀国, 王 瑞, 陆剑锋

(南京航空航天大学 经济管理学院, 南京 210016)

摘 要: 在对江苏省经济发展及科技人才现状进行分析的基础上, 建立了GM(1, 1)灰色预测模型和基于时间序列的对数曲线回归预测模型, 分别对江苏省“十一五”期间的科技人才需求进行预测分析。最后为江苏省吸引科技人才提供合理建议。

关键词: 科技人才; GM(1, 1)模型; 回归分析; 需求预测

中图分类号: C961.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2007)05-0164-04

## 0 前 言

当今世界高科技迅猛发展, 知识经济滚滚而来。经济的竞争、科学技术的竞争、管理水平的竞争, 竞争无处不在, 而归根到底就是智力的竞争、人才的竞争。谁赢得人才, 谁就会成为竞争的优胜者。可以说, 人才是一个国家、民族发展的命脉。人才资源的开发利用, 已成为当今推动经济发展的关键一环, 谁拥有了高素质的人力资源, 谁充分发挥了人才资源的作用, 谁就能把握经济发展的主动权, 从而在全球竞争中占据优势。随着科技发展的突飞猛

进, 全世界出现了严重的人才危机。美国、日本和欧洲发达国家都出现了较严重的人才短缺问题。1992年诺贝尔奖获得者, 美国经济学与社会学教授贝克尔认为, 发达国家的资本75%以上是人力资本, 而不是实物资本<sup>[1]</sup>。可以说知识经济时代的核心是软件, 而不是硬件: 是人, 而不是物。

江苏省位于经济蓬勃发展的长江三角洲地区, 该地区是中国最具发展潜力的区域之一。经过20多年改革开放和经济发展, 以上海为龙头的长三角地区已成为推动我国经济发展的重要增长极。随着我国加入世贸组织和经济全球化趋势的加快, 江苏作为东部沿海发达省份之一, 要掌

社会从业人员不同特点的鉴定模式。加大职业资格证书制度的推行力度, 落实就业准入制度, 扩大职业技能鉴定规模, 提高职业资格证书的覆盖范围。鉴定中要坚持“质量第一, 社会效益第一”和“方便企业, 方便鉴定者”的原则, 使技能人才评价客观、公正、准确。

(4) 逐步建立高技能人才评价与就业上岗和使用待遇衔接机制。企业要按照劳动市场价位和劳动绩效, 确定高技能人才的薪酬标准, 推动企业建立培训、考核、使用相结合并与待遇相关系的激励机制。打破员工的身份界限, 对有突出成绩和重大贡献的高技能人才, 给予重奖, 成绩特别显著者还可根据其能力在培训的基础上委以技术、生产乃至经营管理领导岗位的重任。

## 参考文献:

- [1] 我国技术工作队伍建设问题研究课题组. 技工总量短缺现象成为影响我国经济发展“瓶颈”[J]. 中国科技产业, 2005(5): 22-26.
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2000-2005.
- [3] 邓聚龙. 灰理论基础[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2002.
- [4] 邓聚龙. 灰预测与灰决策[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2002.
- [5] 国务院发展研究中心课题组. 经济增长的前景分析[N]. 经济日报, 2005-07-11.

(责任编辑: 焱 焱)

收稿日期: 2006-05-18

基金项目: 国家自然科学基金(70473037)。

作者简介: 张敏(1975-), 女, 汉族, 江苏如皋人, 南京航空航天大学研究生, 主要研究方向为区域经济、人才资源的研究; 党耀国(1964-), 男, 河南驻马店人, 南京航空航天大学教授, 主要研究方向为灰色系统理论区域经济; 王瑞(1977-), 女, 汉族, 河南驻马店人, 南京航空航天大学研究生, 主要研究方向为区域经济、人力资源研究; 陆剑锋(1981-), 男, 汉族, 江苏海门人, 南京航空航天大学研究生, 主要研究方向为循环经济和区域经济。