

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^[1]。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。

握新一轮竞争的主动权,争取赢得更大的发展空间。提升经济竞争力和整体素质是江苏实现富民强省的的决定性因素,经济竞争力的提高必然依赖于人员素质的提高。

自20世纪80年代之后,随着我国改革开放由开始逐步走向深入,各种束缚人才的坚冰逐渐打破,人才禁锢政策逐渐放开,人才流动脚步加快。由于地区经济发展的不平衡性,使得人才由欠发达地区逐级向发达地区流动,即“人才梯级流动”^[1]。市场经济的规律决定了市场要有效率,生产要素必须能够自由流动,哪里的投入低、产出高,人才、物就流向哪里。但科技人才作为一种稀缺性资源、稀缺性生产要素,凭借其拥有的特殊知识和技能,其流动可以提高或降低其它投入要素的生产率,从而产生有利于或不利于地区经济与科技发展的多重影响。近年来,大量人才尤其是科技人才流向外省或外国对江苏省经济科技发展产生了较大的负面影响,先进技术和知识资本的流出量持续加大,必将遏制或削弱江苏经济和科技强劲发展的势头,不利于该省经济社会各项发展目标的实现。

人才流动涉及到经济学、社会学、心理学、行为学等多个学科的内容,我国一些学者对于人才流动及吸引人才回流等问题作了有益的探索。杜聪慧、崔永伟^[2]在《从博弈论看科技人才的流动》一文中指出:科技人才是科学技术进步和经济社会发展最重要的资源。人才个体行为理性和利益目标的不一致是引发人才流动的根本原因,并运用博弈论的原理和模型,从机制设计理论和留住人才的有效激励条件方面对人才流动和留住人才的形成机理进行了深层分析。张晶^[3]认为,各级领导都要认识到人才是重要的生产力,是综合国力的核心,要加大人才政策力度,特别是要扫除人才回流的障碍,扎扎实实落实我国的人才战略。学者谭清美^[4]利用相对效用这个社会学的概念建立了人才流动模型,他认为相对效用最大化是人才流动的内在动力。当然,相对效用受制于社会环境,只要创造良好的社会环境,取消“人才部门(单位)所有”等人为设置的障碍,人才就会在相对效用的推动下,实现合理流动,从而实现这一最宝贵资源的合理配置。

在本文中,笔者通过对江苏省科技人才现状进行分析研究,从而对该省“十一五”时期科技人才需求进行预测分析,旨在为决策者提出合理的、可操作性强的留住人才、吸引人才的对策和建议。

1 江苏省经济及高新技术产业发展基本概况和科技人才现状

1.1 江苏省经济及高新技术产业发展的基本概况

2004年,江苏省经济快速稳定增长,宏观调控取得积极成效。全年实现生产总值15 512.4亿元,比上年增长14.9%。传统产业在改造中提升,高新技术产业和现代服务业较快发展。高新技术产业产值占规模以上工业的比重达23.2%,比上年提高2个百分点^[5]。

2004年,江苏省高新技术产业实现产值5 899.8亿

元,比上年增长45.98%;实现产品销售收入5 812.28亿元,增长45%;完成出口交货值2 433.21亿元,增长29.53%;完成利税393.79亿元,增长44.62%。高新技术企业、高新技术产业开发园区、高新技术特色产业基地作为发展高新技术产业的主要工作载体作用突出,高新技术企业实现高新技术产业产值923.24亿元,占全省的15.65%;高新技术产业开发园区实现高新技术产业产值2 034.96亿元,占全省的34.49%;高新技术特色产业基地实现高新技术产业产值696.76亿元,占全省的11.81%。2004年,作为首批“六大人才高峰”项目资助,共吸纳财政、行业主管部门、项目承担单位流动资金8 000多万元,参与项目建设的各类高层次人才600多人,取得国家级奖励6项,省部级奖励4项、专利39项、科研成果68项,并直接运用于生产^[6]。

1.2 江苏省科技人才现状

2004年,江苏省科技队伍壮大,科技活动支出增加。年末全省各类专业技术人员274万人,比上年增长4%,其中中国有企事业单位各类专业技术人员153万人。全省科学研究与技术开发机构2 010个,其中政府部门属独立研究与开发机构347个,高等院校属科研机构563个,大中型工业企业办科研机构1 100个。从事科技活动人员33.55万人,其中研究与发展活动人员11.55万人。全省拥有中国科学院和中国工程院院士86人。全年科技活动经费支出432亿元,增长15.9%,其中研究与发展活动经费支出195亿元,约相当于当年全省生产总值的1.3%。全省已建国家及省级高技术研究重点实验室、工程技术研究中心、公共技术服务平台145个^[7]。

江苏省委、省政府一直高度重视高层级人才工作,先后组建了“333跨世纪学术、技术带头人培养工程”、“六大高峰”人才工程。2003年在全国率先召开了人才工作会议,2003年5月14日制定印发了《中共江苏省委、江苏省人民政府关于进一步加强科技人才队伍建设的决定》,提出了“坚决冲破一切妨碍人才发展的思想观念,改变一切束缚人才发展的做法和规定,革除一切影响人才发展的体制弊端,让一切劳动、知识、技术、管理和资本的活力竞相迸发,让一切创造财富的源泉充分涌流,努力形成人才辈出、各尽其能、各得其所的生动局面。”的战略目标,开创了江苏新时代人才工作的新局面^[8]。总体看来,江苏省的高层级人才在数量上基本能满足需求,结构基本合理,质量较高。但与北京、上海、广东等发达地区相比还存在一定的差距,尤其是现代化建设急需的高层次、复合型的科技创业人才比较短缺,国际化人才稀缺,紧缺人才的流失较为严重,人才结构不尽合理,人才的积极性、主动性和创造性还没得到充分发挥。人才流动的体制性障碍尚未完全消除,人尽其才的用人机制有待完善,人才培养的机制环节和投入力度还有待加强。

人才优势就是发展优势,如何用好优秀人才,引进尖端人才,培养急需人才,储备急需人才,保护创新人才,逐

步建立起一支门类齐全、结构合理、素质优良、新老衔接、充分满足经济和社会发展需要的科技人才队伍将是决定江苏省早日全面建成小康社会、有条件的地方基本实现现代化的关键所在。

2 “十一五”时期江苏省科技人才需求预测分析

2.1 建模及模型预测

以 1996-2004 年的实际数据建立模型并进行预测分析。表 1 中从事科技活动的人员包括：(1) 直接从事科技活动的人员，包括：在科研与技术开发机构、高校、各类企事业单位内设的教研室、实验室、技术开发中心等机构中从事科技活动的研究人员、工程技术人员、技术工人，从事论文设计的研究生等。(2) 专门从事科技活动管理和为科技活动提供直接服务的人员，包括：科研与技术开发机构、科技信息与文献机构、高校、各类企事业单位主管科技工作的负责人，专门从事科技活动的计划、行政、人事、财务、物资供应、设备维护、图书资料管理等工作的各类人员^[7]。

表 1 江苏省 1996-2004 年科技活动人员总数

年份	科技活动人员总数(万人)
1996	25.19
1997	25.24
1998	23.35
1999	23.63
2000	28.74
2001	29.52
2002	30.73
2003	33.18
2004	33.55

数据来源：江苏省 1999-2005 年统计年鉴

2.1.1 江苏省科技人才预测的灰色 GM(1, 1) 模型

中国学者邓聚龙教授创立的灰色系统理论，是一种研究少数数据、贫信息不确定性问题的方法，该理论以“部分信息已知，部分信息未知”的“小样本”、“贫信息”不确定系统为研究对象。灰色系统理论认为：无规的离散时空数列是潜在的、有规序列的一种表现，通过生成变换可将无规序变成可以满足灰色建模条件的有序规序列^[8]。

科技人才与环境、经济发展水平、生活水平等诸多因素有关，定量地描述相关因素作用的大小并对其进行预测是不可能的。科技人才是一个既含有已知又含有未知非确定信息、混合的信息不完全系统，因此可以用灰色预测方式建立模型对其进行预测^[9]。由于原始序列后半部分增长过快，因此对原始序列首先进行缓冲弱化算子的作用^[10]，得新的序列为 28.13, 28.49, 28.96, 29.89, 31.14, 31.75, 32.48, 33.36, 33.55

由此建立 GM(1, 1)模型的时间响应式为：

$$X^{(1)}(t+1) = \left(X^{(0)}(t_1) - \frac{b}{a} \right) e^{-at} + \frac{b}{a}$$

表 2 模拟误差检验表

实际科技人才数(万人) $\hat{X}^{(0)}(T)$	预测科技人才数(万人) $\hat{X}(T)$	残差 $\varepsilon(k) = \hat{X}(T) - \hat{X}^{(0)}(T)$	相对误差 $\Delta_T = \frac{ \varepsilon(T) }{\hat{X}(0)(T)}$
28.49	28.54	0.05	0.001755
28.96	29.26	0.3	0.010359
29.89	30.00	0.11	0.00368
31.14	30.76	-0.38	-0.0122
31.75	31.54	-0.21	-0.00661
32.48	32.34	-0.14	-0.00431
33.36	33.16	-0.2	-0.006
33.55	34.00	0.45	0.013413

$$= 1 127.355 954e^{0.025002k} - 1 099.23 \quad (1)$$

作累减还原，得模拟误差检验表。

平均相对误差为： $\bar{\Delta} = \frac{1}{9} \sum_{T=1996}^{2004} \Delta_T = 0.00 396$ ，模型预测精

度较高，因此该模型可以用来预测未来科技人才需求量。由(1)式得表 3。

表 3 基于 GM(1, 1)模型的预测值

年份	2006	2007	2008	2009	2010
预测值(万人)	36.63	35.57	38.52	39.50	40.5

2.1.2 江苏省科技人才基于时间序列的对数曲线回归预测模型如下^[11]：

$$\hat{Y}_t = a + blnt \quad (2)$$

其中 \hat{Y}_t 为 t 给定时 Y 的预测值，即第 t 年的科技人才需求。a、b 为特定参数。

用 spss 软件进行计算，得到回归模型如下：

$$\hat{Y}_t = -19 711.4 + 2 597lnt \quad (3)$$

(- 5.57) (5.56)

$$F=30.96 \quad R^2=0.82$$

各项系数均通过 $\alpha=0.05$ 的显著性检验。因此，该模型可以用来进行预测。由(3)式可得表 4。

表 4 基于时间序列的对数曲线回归预测值

年份	2006	2007	2008	2009	2010
预测值(万人)	35.9 230	37.2 173	38.5 110	39.8 040	41.0 963

2.2 预测分析

通过以上两种方法进行预测，可以看到，预测结果相差较小。一般说来，对数曲线的发展趋势是先快后慢，随着自变量的增长，自变量的单位变动对因变量的影响效果不断递减。而运用灰色系统预测方法进行科技人才需求量的预测，充分利用了实际数据中的显信息和隐信息。灰色系统理论认为，尽管客观系统的表象复杂，数据离乱，它们总

有自身的整体功能, 必然蕴藏某种内在规律, 选择适当的方法便可将这种规律挖掘和利用^[10]。本文即通过对原始序列进行缓冲弱化算子的作用, 从而得到新的序列, 并进行建模预测。使用该方法建模所需数据少, 通常只要 4 个以上的数据即可, 且无需知道原始数据分布的先验特征, 建模精度较高, 可以保持原系统的特征并能较好地反映系统的实际状况。

3 政策建议

由上述预测结果可以看出, 在“十一五”时期, 江苏省对于科技人才有着极大的需求量。如何吸引科技人才、留住科技人才是一个系统工程, 需要政府部门、企事业单位的共同协调。

3.1 树立科学的人才观, 落实吸引科技人才的相关措施

各级政府和社会各界应充分认识到人才资源是第一资源, 应从全局角度, 统筹人才资源开发, 实现人才队伍全面、协调和可持续发展; 同时也要充分认识到高层次领军人物在科技创新和经济社会发展中的重要作用。政府应将政策资源向亟需的高层次管理人才、支柱产业的开发型和实用型科技人才倾斜, 构建聚集人才的政策凹地。创造尊重知识、尊重人才, 有利于优秀人才脱颖而出、健康成长的社会环境, 实现人才资源的整体开发与合理配置。组织实施新世纪“333工程”, 抓紧培养高层次人才, 特别是学术、技术带头人。

3.2 完善鼓励企业、激励创新的人才政策, 以优惠的政策导向集聚优秀人才

通过多种途径, 加快培养信息、金融、财会、外贸、法律和现代管理等亟需的专业人才。形成具有创新精神和创业能力、适应国际竞争的企业家队伍。加大干部人事制度改革力度, 更新用人观念, 广开选人渠道, 为年轻优秀领导人才的成长、选拔和使用创造条件, 努力造就一支适应新世纪发展要求的领导人才队伍。不断完善养老、医疗、住房、失业四位一体的社会保障体系和多元激励机制, 切实地为科技人才解决工资、住房、户口、子女入学等实际问题, 解决科技人才创业在生活上的后顾之忧。珍惜自己花钱培养、用项目支持成长的本土科技人才, 防止这类科技人才流失, 避免花大钱为别人培养科技人才。

3.3 加大科技人才引进力度, 积极引进国内外优秀人才

江苏省要率先发展, 科学发展, 必须加快推进人才国际化。应借鉴美国、台湾等发达国家和地区的经验, 积极创造条件, 多渠道、全方位引进国内外的高层级人才。通过以项目带人才、面向海内外公开招标等多种方式, 鼓励各类科技人才进来创办、承包、租赁各种经济实体和研究开发机构, 鼓励较高层级人才特别是拔尖人才来创新创业, 鼓励留学人员以“智力流动”等方式为全省经济社会发展服务。对国内“两院”院士、学科带头人和国外知名专家等高精尖人才, 可实施“候鸟”政策, 邀请他们来做短期讲学、提供咨询、科研项目合作等多种方式提供智力支持。设立各种形式的奖励基金, 对为江苏经济社会发展作出突出贡献的人才实行重奖。可以通过开辟海外人才引进绿色通道, 建立国际人才市场等途径加速引进海外人才。

参考文献:

- [1] 涂文涛, 方行明. 知识经济的人才战略[M]. 北京: 中国时代经济出版社, 2003.
- [2] 杜聪慧, 崔永伟. 从博弈论看科技人才的流动[J]. 技术与创新管理, 2004, (1): 55-58.
- [3] 张晶. 国际科技人才流动状况浅析[J]. 国际技术经济研究, 2003, (10): 41-46.
- [4] 谭清美. 相对效用论与人才流动[J]. 科技管理研究, 2000(1): 41-42.
- [5] 2004年江苏省统计公报[Z]. 江苏省统计局, 2005.
- [6] 江苏省高新技术开发区高层次专业人才调研情况分析[R]. 江苏省人事厅, 2004.
- [7] 江苏省统计局. 江苏统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2005.
- [8] 刘思峰, 党耀国, 方志耕. 灰色系统理论及其应用(第三版)[M]. 北京, 科学出版社, 2004.
- [9] 闵惜琳. 基于灰色预测模型GM(1, 1)的人才需求分析[J]. 科技管理研究, 2005, (6): 72-74.
- [10] 党耀国, 刘思峰, 刘斌, 唐学文等. 关于弱化缓冲算子的研究[J]. 中国管理科学, 2004, 12(2): 108-111.
- [11] 黄良文, 曾五一. 统计学原理[M]. 北京: 中国统计出版社, 2006.

(责任编辑: 董小玉)