

# 科技人员收入基尼系数估算与分析

——基于江苏省 11 798 份调查问卷的实证研究

崔维军<sup>1</sup>, 崔晓辉<sup>2</sup>

(1. 南京信息工程大学 经济管理学院, 江苏 南京 210044; 2. 烟台出入境检验检疫局开发区办事处, 山东 烟台 264006)

**摘要:** 基尼系数是体现收入差距的重要经济指标。基于江苏省 12 个地市科技人员收入的调查数据, 利用三角形面积法、曲线回归法和抛物线插值法估算了江苏省科技人员收入基尼系数, 估算了苏南、苏中和苏北科技人员的收入基尼系数, 估算了高校科研院所、企业和事业单位科技人员的基尼系数, 然后分别探讨了江苏省科技人员收入差距不明显和企业科技人员收入差距相对比较合理的原因, 最后指出应当进一步合理拉开高校科研院所和事业单位科技人员的收入差距, 激发科技人员的积极性和创造性。

**关键词:** 科技人员; 收入; 基尼系数

DOI: 10.3969/j.issn.1001-7348.2011.01.034

中图分类号: G316

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2011)01-0149-04

## 0 引言

基尼系数是体现收入差距的重要经济指标。对于利用分组数据来估算基尼系数, 国外学术界已经进行了大量研究。Gastwirth<sup>[1]</sup>是较早利用分组数据估算基尼系数的研究者之一; Kakwani 与 Podder<sup>[2]</sup>为了避免洛伦兹曲线在人口份额等于 1 处的导数奇异性, 尝试在估算基尼系数前, 先对洛伦兹曲线进行变换; Fuller 与 Mehran<sup>[3]</sup>给出了分组数据条件下基尼系数的上下界估计。

目前国内学术界关于基尼系数的研究, 主要集中在对我国或部分地区的城镇居民和农村居民的基尼系数进行估算, 探讨其成因、走势以及对此进行评价等。李实<sup>[4]</sup>通过个人可支配收入与国家统计局使用的人均收入这两者的主要不同之处的比较分析, 对反映我国 1995 年城镇和农村居民收入差距的基尼系数进行了新的估算; 赵人伟等<sup>[5]</sup>根据两次大规模的抽样调查, 对 1988 年、1992 年和 1995 年 3 个年度的全国基尼系数包括城镇和农村的基尼系数进行了计算; 王祖祥<sup>[6]</sup>利用中国统计年鉴发布的收入分配分组数据估计基尼系数的方法, 对中国中部六省的基尼系数进行了估算。从文献的梳理可以看出, 目前的研究几乎没有关于科技人员等特殊群体的收入差距的研究。

科技人员是专门从事科技活动的群体, 是科技创新的重要主体。在我国创新型国家建设中, 必须充分

调动广大科技人员的工作积极性和创造性。在激励科技人员的众多因素中, 收入无疑是最重要的因素。分析科技人员收入差距, 有利于了解科技人员收入分布状况, 对于制定合适的收入分配制度, 调动广大科技人员的工作积极性和创造性, 都有重要的意义。

## 1 研究方法

基尼系数的计算方法主要包括几何法、基尼平均差法、协方差法和矩阵法<sup>[7]</sup>。对于分组数据的处理, 可以采用几何法和协方差法, 而协方差法要求数据等间隔分组。考虑到本次研究数据的特点, 本文的分析采用几何法来估计江苏省科技人员收入的基尼系数。运用几何法来估计基尼系数时, 可以采用的算法主要有三角形面积法、曲线回归法、人口等分法和抛物线插值法<sup>[8]</sup>。由于本次数据不能符合人口等分法要求, 因此我们采用三角形面积法、曲线回归法和抛物线插值法来估算江苏科技人员收入的基尼系数。

### 1.1 三角形面积法

三角形面积法是最简单直观估计基尼系数的一种方法, 其基本原理是将图 1 中的  $(X_i, Y_i)$  到  $(X_{i+1}, Y_{i+1})$  一段弧模拟成直线, 利用收入累计百分比  $Y_i$  和人口累计百分比  $X_i$  来计算其面积。其基尼系数为:

$$G = \frac{S_A}{S_A + S_B} = 2S_A = 1 - 2S_B \quad (1)$$

收稿日期: 2010-09-13

基金项目: 中国科协软科学项目(2006DCYJ09)

作者简介: 崔维军(1979—), 男, 山东日照人, 南京信息工程大学经济管理学院讲师, 东南大学经济管理学院博士研究生, 研究方向为制造业创新管理。

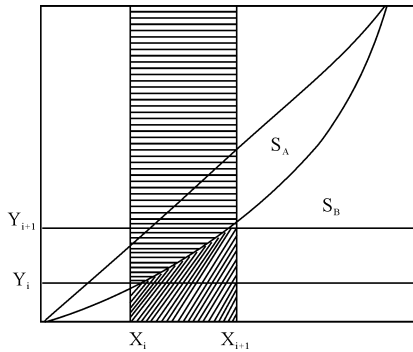


图1 三角形面积示意

在计算基尼系数时,可以用图1中洛伦茨曲线下的横线部分来计算  $S_B$  的面积,然后计算基尼系数,也可以用上面斜线部分来计算  $S_A$  的面积,直接求出基尼系数,两种方法在本质上是没有任何差异的。用三角形面积估计的基尼系数可能精度不是太高,数值偏小。

### 1.2 曲线回归法

曲线回归法是直接利用收入累计百分比  $Y_i$  和人口累计百分比  $X_i$  模拟出洛伦茨曲线,然后利用公式计算基尼系数。根据前人的研究,洛伦茨曲线函数形式采用下式效果会比较好。

$$y = ax^b \quad (2)$$

通过推导,可以得出基尼系数计算公式为<sup>[9]</sup>:

$$G = 1 - \frac{2a}{b+1} \quad (3)$$

由于数据分组个数有限,获得曲线点的样本值很少,因此用曲线回归法计算的基尼系数值的精度可能也不高。

### 1.3 抛物线插值法

抛物线插值法是指在计算  $S_B$  面积时,取洛伦茨曲

线上的相邻3点模拟一条抛物线,相对于直线而言,抛物线更能逼近洛伦茨曲线。通过推导,得到  $S_B$  的计算公式为<sup>[8]</sup>:

$$S_B \approx \begin{cases} \sum_{i=1}^m \left[ \left( \frac{1}{2}t_2 - \frac{t_2^2}{6t_3} \right) y_{2i-2} + \frac{t_2^3}{6t_1 t_3} y_{2i-1} \right. \\ \left. + \left( \frac{1}{2}t_2 - \frac{t_2^2}{6t_1} \right) y_{2i} \right], & \text{当 } n = 2m \text{ 时} \\ \frac{1}{2}x_1 y_1 + \sum_{i=1}^m \left[ \left( \frac{1}{2}t_2 - \frac{t_2^2}{6t_3} \right) y_{2i-1} + \frac{t_2^3}{6t_1 t_3} y_{2i} \right. \\ \left. + \left( \frac{1}{2}t_2 - \frac{t_2^2}{6t_1} \right) y_{2i+1} \right], & \text{当 } n = 2m + 1 \text{ 时} \end{cases} \quad (4)$$

式中  $n$  为组数,且当  $n = 2m$  时,  $t_1 = X_{2i} - X_{2i-1}$ ,  $t_2 = X_{2i} - X_{2i-2}$ ,  $t_3 = X_{2i-1} - X_{2i-2}$ ; 当  $n = 2m + 1$  时,  $t_1 = X_{2i+1} - X_{2i}$ ,  $t_2 = X_{2i+1} - X_{2i-1}$ ,  $t_3 = X_{2i} - X_{2i-1}$ 。

与三角形面积法和曲线回归法相比,抛物线插值法计算的基尼系数相对比较精确。

## 2 数据说明

### 2.1 数据来源

本研究数据来源于中国科协软科学项目(2006DCYJ09)2007年的调查问卷。本次调查在江苏省12个地市<sup>①</sup>共发放问卷12000份,回收问卷11798份,共获得有效月收入数据11267个。表1显示了江苏省科技人员月收入数据的基本分布情况。在11267个样本数据中,男性占51.95%,女性占47.08%,30岁以下占27.26%,30—49岁占61.44%,50岁以上占10.32%。从职称分布来看,高级职称占19.26%,中级职称占38.40%,初级职称占26.64%,无职称的占8.51%<sup>②</sup>。样本数据分布比较合理。

表1 江苏省科技人员月收入的基本分布

单位:元

区域或组织	<800	800—1 200	1 201—1 600	1 601—3 000	3 001—5 000	5 001—10 000	10 001—20 000	>20 000
江苏省	296	2 196	3 264	4 344	1 012	132	11	12
高校科研院所	19	161	347	961	291	27	0	0
企业	125	399	417	614	177	36	3	6
事业单位	152	1 636	2 500	2 769	544	69	8	6
苏南	44	560	1 146	1 988	679	94	4	5
苏中	59	521	667	594	39	1	1	0
苏北	193	1 115	1 451	1 762	294	37	6	7

### 2.2 数据处理说明

在利用分组数据运用几何法来估计基尼系数时,需要获得累计收入百分比  $Y_i$  与累计人口百分比  $X_i$ 。将表1的数据进行累加,可以直接获得  $X_i$ 。对于  $Y_i$ ,首先利用各组的样本数乘以各组收入中间值,获得各组的总收入,然后通过累加计算获得  $Y_i$ 。经过计算获得各区域、各组织的  $X_i$ 、 $Y_i$  值。

## 3 数据处理及结果分析

依据表2的数据,我们利用三角形面积法、曲线回

归法和抛物线插值法分别估算了江苏省科技人员、苏南苏中苏北科技人员和高校科研院所、企业、事业单位科技人员收入的基尼系数。

从表3的估算结果可以看出,3种算法计算出来的基尼系数存在明显差异,抛物线插值法估算的结果最大,而曲线回归法估算的结果最小,三角形面积法的估算值均位于二者之间。同样,尽管3种算法结果差异较大,但在比较各地区与各单位差异时,其大小关系是一致的。图2更直观地显示了这一点。

基于表3和图2的估算结果,可以得出如下结论:

表 2 江苏省科技人员累计人口百分比  $X_i$  与累计收入百分比  $Y_i$  (%)

区域或组织		<800	800—1 200	1 201—1 600	1 601—3 000	3 001—5 000	5 001—10 000	10 001—20 000	>20 000
		元	元	元	元	元	元	元	元
江苏省	$X_i$	2.63	22.12	51.09	89.64	98.62	99.80	99.89	100
	$Y_i$	1.06	10.84	31.21	75.74	93.78	98.19	98.93	100
高校科研院所	$X_i$	1.05	9.97	29.18	82.39	98.50	100	—	—
	$Y_i$	0.36	4.16	15.62	67.76	95.22	100	—	—
企业	$X_i$	7.03	29.49	52.95	87.51	97.47	99.49	99.66	100
	$Y_i$	1.39	12.51	28.78	68.14	87.88	95.40	96.66	100
事业单位	$X_i$	1.98	23.27	55.80	91.84	98.92	99.82	99.92	100
	$Y_i$	0.42	11.70	35.84	79.77	94.78	98.34	99.17	100
苏南	$X_i$	0.97	13.36	38.72	82.70	97.72	99.80	99.89	100
	$Y_i$	0.17	5.59	21.11	65.35	91.63	98.45	99.03	100
苏中	$X_i$	3.13	30.82	66.26	97.82	99.89	99.95	100	—
	$Y_i$	0.78	18.01	48.90	94.10	99.26	99.50	100	—
苏北	$X_i$	3.97	26.89	56.71	92.93	98.97	99.73	99.86	100
	$Y_i$	0.86	13.31	35.98	81.21	94.34	97.43	98.44	100

表 3 江苏省科技人员的收入基尼系数

	地区			单位性质			江苏省
	苏南	苏中	苏北	高校科研院所	企业	事业单位	
样本数	4 520	1 882	4 865	1 806	1 777	7 684	11 267
平均收入	2 286.6	1 606.3	1 841.665	2 342.8	2 019.1	1 886.9	1 980.8
三角形面积法	0.26 556	0.21 704	0.26 982	0.22 464	0.33 355	0.25 828	0.26 895
曲线回归法	0.22 164	0.19 665	0.23 684	0.22 150	0.29 618	0.21 622	0.21 547
抛物线插值法	0.29 617	0.25 903	0.29 729	0.26 219	0.35 624	0.26 258	0.28 700
均值	0.26 112	0.22 424	0.26 798	0.23 611	0.32 866	0.24 569	0.25 714

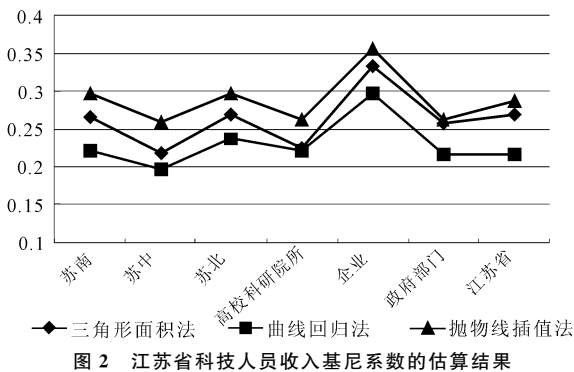


图 2 江苏省科技人员收入基尼系数的估算结果

(1)江苏省科技人员收入比较平均。3种算法估计的基尼系数均小于0.29,最大估计值为0.287,最小估计值为0.21547。可以看出,目前江苏科技人员收入差距不明显,收入比较平均。

(2)从区域角度看,苏南、苏中、苏北内部科技人员收入比较平均,其中苏中最为平均。从估算结果可以看出,苏南、苏中、苏北内部科技人员收入差距不明显,其中苏中科技人员收入差距最小,基尼系数平均值仅

为0.22424。相对而言,苏北科技人员收入差距最明显,但是基尼系数均值也仅为0.26978。

(3)从单位性质看,江苏省高校科研院所、事业单位科技人员收入比较平均,企业科技人员收入差距较为合理。从表3的估算结果可以看出,企业科技人员收入差距较为明显,基尼系数平均值达到0.32866,高校科研院所科技人员收入最为平均,基尼系数均值仅为0.23611。

(4)江苏省科技人员平均月收入为1980.8元,超出江苏省城镇居民平均月收入1354.2<sup>[4]</sup>元约46.3个百分点。从区域角度看,苏南科技人员平均月为2286.6元,收入明显高于苏中和苏北。从单位性质看,政府部门科技人员月收入平均为1886.9元,明显低于企业科技人员和高校科研院所科技人员。

#### 4 原因分析

为了探寻江苏省科技人员收入差距不明显的原因,我们对回收的11798个样本的收入分配主要依据进行了统计汇总(见表4)。

表 4 江苏省科技人员收入分配主要依据

职务	聘任岗位	学历	工作资历	技术职称	实际工作贡献	单位效益	不清楚	缺失
3 200	2 895	396	744	2 311	468	552	1 032	200
27.12%	24.54%	3.36%	6.31%	19.59%	3.97%	4.68%	8.75%	1.70%

从表3的统计结果可以看出,目前江苏省科技人员收入分配的主要依据分别是“职务”(27.12%)、“聘任岗位”(24.54%)和“技术职称”(19.59%),而真正体现科技人员价值的“实际工作贡献”仅占3.97%。可以

推测,江苏省科技人员收入分配的主要依据是造成收入差距不明显的重要原因之一。

从前面的估算可以看出,江苏省企业科技人员是基尼系数平均值超过0.3的唯一群体。我们对

1 848个企业科技人员样本的收入分配依据进行了统计汇总。从表5的统计结果可以看出,企业科技人员收入分配最主要依据是“聘任岗位”,比例达到了38.8%。“实际工作贡献”比例达到了10.55%,

是表3该项统计结果的2.66倍。科技人员是创新能力较强的群体,相对于职称和职务等特征而言,利用实际工作贡献作为分配主要依据更能拉开收入差距。

表5 江苏省企业科技人员收入分配主要依据

职务	聘任岗位	学历	工作资历	技术职称	实际工作贡献	单位效益	不清楚	缺失
114	717	140	125	105	195	195	233	24
6.17%	38.80%	7.58%	6.76%	5.68%	10.55%	10.55%	12.61%	1.30%

## 5 结论与启示

通过前文的分析我们可以看出,除企业科技人员收入差距相对比较合理外,高校科研院所和事业单位科技人员收入差距不明显,收入分配比较平均。收入平均化有损于效率,这已经是一个不争的事实。科技人员是知识的创造者,是科技创新的主体。科技人员的创造性决定了某个单位、某个地区乃至某个国家的创新能力。科技人员收入分配的平均化不利于激发科技人员的创造性,不利于科技人员创新活动的开展,容易降低科技人员的创新效率。龚保东在《人民日报》撰文指出:“科技人员收入水平偏低、企业内部平均主义的分配制度以及现有分配办法不符合科技人员的特点,不能调动其积极性”,“要合理拉开科技人员与一般职工的工资收入差距,合理拉开作出重大贡献的科技人员与普通科技人员的工资收入差距。”<sup>[10]</sup>从我们的分析结果来看,科技人员收入与一般职工差距已经适度拉开,但在科技人员内部,收入差距仍然不明显,需要进一步合理拉开差距。

合理拉开科技人员收入差距的主要措施是收入分配制度的改革,归根结底是合理确定科技人员收入分配的依据,使得收入分配机制能够发挥激励作用,激发科技人员的积极性和创造性,推动我国创新型国家建设。

企业是科技创新的主体,这一点在新的科技进步法中得到了进一步明确。目前江苏企业科技人员收入差距比较合理,在保持现有收入差距的前提下,应该继续稳定科技人员岗位工资制,继续探讨按任务定酬、按业绩定酬的分配制度,充分体现企业科技人员实际工作贡献在收入分配中的作用,调动企业科技人员的积极性和创造性。

2007年12月29日修改后的科技进步法指出:“国家建立以企业为主体,以市场为导向,企业同科学技术研究开发机构、高等学校相结合的技术创新体系,引导和扶持企业技术创新活动,发挥企业在技术创新中的主体作用。”在确立企业技术创新主体地位的同时,科技进步法也充分肯定了高校科研院所在国家创新体系中的重要作用。目前高校科研院所科技人员收入比较

平均,基尼系数仅为0.23611。对于高校科研院所科技人员,在充分考虑学历和职称的基础上,应该以学术能力和实际工作贡献作为收入分配的主要依据,以单位效益和工作资历作为收入分配的重要补充,充分发挥他们在科研中的积极性和在产学研合作中的重要作用。

政府部门、医院等事业单位是国家技术创新体系的有益补充,因此对于事业单位科技人员而言,除了重视科技人员的职务和职称外,应该进一步提高实际工作贡献在收入分配中的作用,合理拉开高水平科技人员和一般科技人员的收入差距,充分激发科技人员的创新能力。

### 参考文献:

- [1] J. L. Gastwirth, the estimation of the lorenz curve and the gini index[J]. Review of Economics and Statistics, 1972, 54: 306-316.
- [2] N. C. KAKWANI, N. Podder, on the estimation of lorenz curves from grouped observations [J]. International Economic Review, 1973, 14: 278-292.
- [3] F. Mehran, bounds of the gini Index based on observed points on the lorenz curve[J]. Journal of the American Statistical Association, 1975, 70: 64-66.
- [4] 李实, 赵人伟, 张平. 中国经济转型与收入分配变动[J]. 经济研究, 1998(4): 42-51.
- [5] 赵人伟. 中国居民收入分配再研究[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1999.
- [6] 王祖祥. 中部六省基尼系数的估算研究[J]. 中国社会科学, 2006(4): 77-87.
- [7] 刘颖, 谢萌, 丁勇. 对基尼系数计算方法的比较与思考[J]. 统计与决策, 2004(9): 15-16.
- [8] 何满喜. 计算基尼系数的一种新算法[J]. 统计与决策, 2005(10): 127-128.
- [9] 杨小凯. 社会经济发展的重要指标: 基尼系数[J]. 武汉大学学报: 社会科学版, 1982(6): 73-76.
- [10] 龚保东. 加快建立科技人员收入分配激励机制[N]. 人民日报, 2000-06-26-12.

(责任编辑: 赵贤瑛)