

青海省科技进步贡献率测度与分析

魏思源, 丁生喜* (青海大学, 青海西宁 810016)

摘要 利用索洛余值法对青海省 1999~2013 年科技进步贡献率进行分析测算, 并对测算结果进行分析评价。

关键词 科技进步贡献率; 索洛余值法; 青海省

中图分类号 S-9; F062.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)15-326-03

Measurement and Analysis of the Contribution Rate of Scientific and Technological Progress in Qinghai Province

WEI Si-yuan, DING Sheng-xi* (Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract The contribution rate of scientific and technological progress in Qinghai Province during 1999–2013 was measured by using the Solow residual method, the results were analyzed and evaluated.

Key words The contribution rate of scientific and technological progress; The Solow residual Method; Qinghai Province

科学技术作为第一生产力, 愈发成为经济社会发展的决定性因素, 科技竞争也成为国家综合国力竞争的核心。我国还处于社会主义初级阶段, 生产力水平低, 经济发展不平衡, 这就要求我国坚持用科技带动发展, 实现经济又好又快发展。区域发展的不平衡问题归根结底是科学技术上的差距。单纯的依靠自然资源很难做到又好又快发展, 而依靠科学技术改变经济发展方式才是科学发展之路。青海省作为一个资源丰富的地区, 运用先进的科学技术实现经济的可持续发展是青海省经济发展的重要目标。循环经济、新能源经济、生态经济更是青海省科技发展的重点领域。因此, 研究青海省科技发展状况更具有现实意义。

1 青海省科技发展现状

1.1 我国科技发展现状 我国建设创新型国家与培育战略性新兴产业的战略决策, 核心就是要把增强自主创新能力作为产业和科学技术发展的战略基点, 作为调整产业结构、转变增长方式的中心环节, 作为国家战略贯穿到现代化建设各个方面。技术进步是现代经济增长最主要的推动力, 而一国的研究与发展(Research and Development, 以下简称 R&D)能力将直接影响到其技术进步的水平, 进而影响该国的工业化进程、经济发展后劲和国际竞争力。此外, R&D 能力对产业升级和优化也起到重要作用, 一个企业的技术状况将决定企业的发展状况, 拥有行业先进技术决定企业能够占据行业领先地位。要想掌握行业先进的科学技术必然要对科技研发或引进投入大量的人力、物力和财力。因此, 科技发展状况的重要衡量标准就是科技经费的投入, 而科技经费的投入一般是由研究与试验发展经费来衡量的。研究与试验发展(R&D)经费支出是指统计年度内全社会实际用于基础研究、应用研究和试验发展的经费支出。国际上通常采用 R&D 强度指标反映一国的科技实力和核心竞争力。《世界科学报

告》的研究表明, 发达国家的 R&D 强度最高, 约为 2.5% 左右, 中等发达国家为 1.5% 左右, 发展中国家为 1.0% 左右。2012 年, 我国的 R&D 经费支出为 10 298.4 亿元, 比 2011 年增加 1 611.4 亿元, 增长 18.50%, R&D 经费投入强度为 1.98%, 比 2011 年的 1.84% 提高 0.14 个百分点。同期, 德国的 R&D 经费投入强度为 2.92%, 美国的 R&D 经费投入强度为 2.79% (资料来源于世界银行网站)。虽然 2012 年我国科技经费投入继续保持稳定增长, R&D 经费投入强度进一步提高, 但仍不难看出我国与发达国家之间还存在较大差距。

1.2 青海省科技发展现状 “十一五”期间, 青海省围绕生态立省和资源强省战略, 大力开展技术创新活动, 以科技产业化和创新体系建设为重点, 在发展特色经济与循环经济、产业结构优化升级、特色农牧业、提高人民生活质量、生态环境保护 5 个方面破解了一批技术难题。经过 5 年努力, 科技创新能力得到显著提升, 有效引领和支撑了全省经济、社会的可持续发展。“十一五”期间以来, 通过政府财政科技投入引导和采取政策激励机制, 青海省科技投入明显增加, 已初步形成政府投入为引导、企业投入为主体、多种投资形式并存的新型科技投融资体系。全社会 R&D 经费由 2005 年末的 2.96 亿元增加到 2009 年的 7.75 亿元, 年均增长 27.26%; 财政科技拨款由 2005 年的 1.32 亿元增加到 2009 年的 4.78 亿元, 年均增长 37.87%。国家对青海省科技投入也不断增加, “十一五”期间共争取到国家科技经费累计达 3.5 亿元, 达到历史最好水平(表 1)。但与全国平均水平、东部发达地区还相差甚远。

从图中看出, 1999~2013 年 R&D 经费支出有了较大幅度的增加, 从 1999 年的 0.8 亿元, 增加到 2013 年的 13.8 亿元, 增幅达到 1 625%。尤其是 2008 年之后, R&D 经费支出呈现直线上涨, 从 2011 年开始, 增幅放缓。R&D 投入强度在十五年间呈现波浪式的变动, 但总的来说变动幅度不大, 除了个别年份, 基本保持在 0.4~0.7。但这也说明, 随着国内市场总值的增加, R&D 经费也是呈现增加的趋势。

2 青海省 1998~2012 年科技发展水平对经济增长的贡献实证分析

2.1 区域科技发展水平评估的基本理论与方法 随着社

基金项目 国家科技部软科学研究计划项目(2012GXS4D104, 城市化进程中青海省区域创新能力评价研究); 青海省科技创新能力促进计划项目(2014-ZJ-604, 青海省“十二五”科技发展水平评估)。

作者简介 魏思源(1994-), 女, 山东莱芜人, 本科, 专业: 区域经济。
* 通讯作者, 教授, 硕士, 从事区域经济发展评价研究。

收稿日期 2015-04-08

会发展和科技进步,国内外学者越来越重视对科技发展评估理论和方法的研究。我国从 20 世纪 80 年代初开始对科技进步测算进行研究。1993 年,中国社会科学院李京东教授的研究组利用桥根森模型对我国科技进步情况进行测算;1998 年,原国家计委科技司开展了《经济增长科技进步作用测算研究》。朱李鸣^[1]对区域科技与经济协调发展进行了研究,提出二者在各自内部和对外开放条件下相互促进、相互依存、共同发展的表现形式,并建立了科技进步促进经济发展的评价指标体系;孟祥云^[2]采用势分析的方法和数学差分解方法,将影响经济增长的因素进行分解,在测算生产要素对经济增长直接贡献的同时,首次测算了直接科技进步、产业结构调整和生产要素配置对经济增长的贡献。并首次提出了将两因素共同影响进行分解的方法;刘满凤^[3]分析了地区科技发展与发展之间的相互依存关系;然后通过建立各地区经济发展变量与科技投入变量之间的计量模型,定量地反映了我国东中西部地区科技对经济的带动效应,总结了科技发展与经济发展之间存在着强匹配、弱匹配、不匹配三种关系;周绍森等^[4]提出科技进步主要由人力资本、研究发展、单位能源经济效益、产业结构调整、市场化程度等因素反映,通过实证分析预测 2020 年科技进步贡献率可达到 60%,并提出了相应的政策建议;张磊^[5]以科技进步与经济增长的互动关系作为切入点,分析了二者的互动性,并从科技投入、科技产出和成果转化三个部分细分了评价指标的特点和测度方法;黄宝中等^[6]比较了测算科技进步对经济增长贡献率的两种方法,认为生产函数测算法操作简单具有广泛的应用价值但存在假设条件不成立的缺陷,并针对两种方法存在的缺陷提出了改进方案,为研究科技进步贡献率奠定了基础。

表 1 西部大开发以来青海省经济情况变动

年份	R&D 经费支出 亿元	R&D 经费投入 强度//%	年份	R&D 经费支出 亿元	R&D 经费投入 强度//%
1999	0.8	0.34	2007	3.9	0.49
2000	1.3	0.49	2008	4.2	0.41
2001	1.2	0.40	2009	7.6	0.70
2002	2.1	0.62	2010	9.9	0.74
2003	2.4	0.62	2011	12.6	0.75
2004	3.0	0.64	2012	13.1	0.69
2005	3.0	0.55	2013	13.8	0.65
2006	3.4	0.52			

注:资料来源于《2012 年全国科技经费投入统计公报》、《2013 年中国统计年鉴》。

2.2 基于索洛余值法的青海省科技进步贡献率实证分析

2.2.1 方法介绍。1928 年,美国芝加哥大学经济学教授道格拉斯和数学教授柯布在研究 1899~1922 年美国制造业的投入产出时,发现决定工业系统发展水平的因素主要是资本、资本和技术水平,从而研究出了“柯布-道格拉斯”生产函数。其基本形式是:

$$Y=A(t)K^{\alpha}L^{\beta}$$
 (1)

式(1)中,Y 是经济总产值,A(t)是科技水平,L 是投入的劳动力,K 是投入的资本,一般指固定资产净值。 α 是资本产出弹性系数, β 是劳动力产出弹性系数。1957 年,美国著名经济

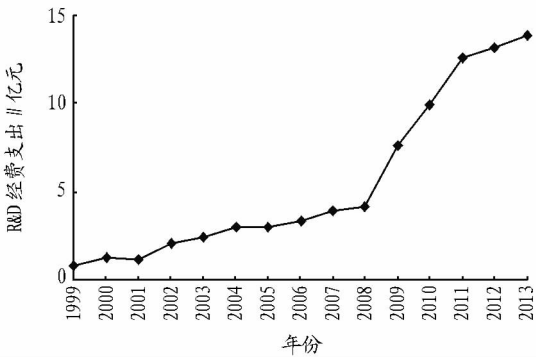


图 1 青海省 1999~2013 年 R&D 经费支出

学家索洛提出了一个以“柯布一道格拉斯”生产函数为基础的增长速度方程,以此测算技术进步贡献率。其基本思路是:经济增长中扣除劳动力和资本投入增长因素之后,产生作用的所有其他因素的总和,都归为由技术进步带来的。这种测算科技进步对经济增长贡献的方法被称为索洛余值法^[7]。科技进步贡献率的推测公式如下:

对(1)式进行求导得: $\frac{\partial Y}{Y}=\frac{\partial A}{A}+\alpha\frac{\partial K}{K}+\beta\frac{\partial L}{L}$ (2)

根据(2)式可以得到增长速度方程式: $y=a+\alpha k+\beta l$ (3)

将(3)式变化可得: $a=y-\alpha k-\beta l$ (4)

通过(4)式可计算科技进步贡献率:

$E_a=\frac{a}{y}\times 100\%$ (5)

笔者将采用索洛余值法对青海省 1999~2013 年科技发展水平对经济增长的贡献进行实证分析。

2.2.2 数据资料的取得与整理。

2.2.2.1 产出指标的调整。在大多数研究中,产出指标多采用国内生产总值,笔者也将采用国内生产总值,但由于价格因素的影响,所以需剔除价格因素,笔者以 2000 年为基期。

2.2.2.2 劳动投入指标。劳动投入指标一般有两种选择:一是从业人数,另一种就是全社会的劳动报酬。由于全社会的劳动报酬受价格等的影响,而且劳动报酬受政策等其他众多因素的影响,所以本文选用从业人数作为劳动投入指标。

2.2.2.3 资本存量指标的调整。按照生产函数的客观要求,调整各年可比价的固定资本存量,以 2000 年为基期。按照生产函数的客观要求,应采用“永续盘存法”调整各年可比价的固定资本存量。其调整公式为:

$K_t=(1-\delta)K_{t-1}+R_t$ (6)

式(6)中, k_t 为 t 年修正后的固定资本存量净值, δ 为折旧率, R_t 为可比价格计算的 t 年固定资本形成额。

相关评价数据见表 2。

2.2.3 青海省科技进步贡献率测算与分析。在 1999~2013 年的样本期间,用 Eviews7.2 软件利用普通最小二乘法对(1)式进行回归分析,结果如下:

$\ln Y=-5.0197+0.9803\ln L+0.6069\ln K$
(-2.175)(2.309)(24.666)

$R^2=0.995\ 6\ \bar{R}^2=0.994\ 8,F=1\ 351.191$

表 2 1999~2013 年青海省相关数据

年份	以 2000 年为基期的 不变价 GDP	固定资本存量	从业人数
1999	24.32	75.90	279.30
2000	26.36	91.59	283.90
2001	29.41	111.81	287.30
2002	33.18	136.21	291.30
2003	37.05	164.43	295.40
2004	41.39	195.92	296.60
2005	46.42	232.33	297.80
2006	53.68	273.50	303.93
2007	61.32	321.54	312.44
2008	72.69	379.86	317.18
2009	77.63	459.04	321.58
2010	90.92	565.91	330.13
2011	104.32	709.34	309.18
2012	116.23	901.35	310.90
2013	126.79	1 141.74	314.20

分析结果显示,在 95% 的置信水平下,K/L 的系数可以通过显著性检验,F 值显示方程可以通过显著性检验,可以进行分析。根据前面的界定,可以得到产出、资本、劳动和科技进步的年平均增长率分别为 12.52%、21.37%、0.84% 和 3.61%,从而根据(5)式可以算出科技进步对经济增长的贡献率为 28.83%。在资本、劳动和科技这 3 个要素中,对经济增长贡献率最大的是资本,其贡献率超过 50%,达到 67.10%。

同样,根据上述方法计算了陕西省和新疆维吾尔自治区的相关数据,结果见表 3。

表 3 青海、陕西、新疆三省的对比结果 %

省份	要素年平均增长速度				贡献率
	产出	资本	劳动	科技进步	科技进步
青海	12.52	21.37	0.84	3.61	28.83
陕西	13.95	20.64	1.01	5.35	38.26
新疆	11.00	18.24	2.93	2.14	19.46

通过表 3 看出,青海省科技进步贡献率和要素的年均增长速度均处于三省中的中间位置。科技进步贡献率也基本达到三省的平均水平。

3 青海省科技发展存在的问题

在“十一五”期间,青海省的科技发展水平是有史以来科技发展最快、取得效果最显著的时期之一,争取到的国家科技经费达 3.5 亿元,达历史最好水平。但不可否认,青海省的科技发展水平与全国平均水平相比还存在较大差距,更不用说东部发达地区。通过以上研究分析看出青海省科技发展存在诸多问题。

2013 年,我国的 R&D 经费投入强度为 2.08%,而青海省的 R&D 经费投入强度为 0.65%,仅高于海南省和新疆维吾尔自治区。R&D 经费为 13.8 亿元,仅高于西藏自治区,而最高的江苏省 R&D 经费则是青海省的 100 倍。R&D 人员有 2 020 人。从数据可看出,青海省科技经费投入不足,科技人才也较为匮乏。其次,基础性科研项目少,科研设备投入低,科研成果转化较差。

经济发展水平受科技发展水平的制约,同时经济发展水平也会影响科技发展水平。经济发展可以为科技发展提供

良好的发展空间和资金支持。而青海省的经济发展水平较为落后,没有强大的经济基础,科技发展水平也受到一定程度的制约(表 4、图 2)。

表 4 青海省和全国其他省区科技发展水平比较

地区	R&D 经 费支出 亿元	R&D 经 费投入 强度//%	科技支 出占财政 预算支出 的比重	R&D 人 员全时当 量//人年	R&D 经费 万元	R&D 项目数 项数
全国	10 298.4	1.98	0.020 91			
北京	1 063.4	5.95	0.054 25	53 509.8	1 973 442.3	8 226
天津	360.5	2.80	0.035 67	60 681.4	2 558 684.6	12 062
上海	679.5	3.37	0.058 66	82 354.8	3 715 074.5	12 833
江苏	1 287.9	2.38	0.036 60	342 262.4	10 803 107.2	44 570
浙江	722.6	2.08	0.039 88	228 617.8	5 886 071.2	35 582
山东	1 020.3	2.04	0.021 17	204 397.8	9 056 006.8	30 119
广东	1 236.2	2.17	0.033 39	424 563.2	10 778 634.0	37 460
陕西	287.2	1.99	0.010 51	36 728.4	1 192 770.2	5 164
甘肃	60.5	1.07	0.007 86	11 445.0	337 784.9	1 912
青海	13.1	0.69	0.006 20	2 020.3	84 196.5	147
宁夏	18.2	0.78	0.011 12	4 196.4	143 696.4	1 170
新疆	39.7	0.53	0.012 14	6 202.1	273 424.7	933

注:资料来源于《2012 年全国科技经费投入统计公报》、《2013 年中国统计年鉴》。

从表 4 中可以看出,2012 年,青海省的 R&D 经费支出已经达到 13.1 亿元,较之前有较大幅度的增长,但从图 2 中可以清晰看到西北五省较东部发达地区有着很大差距,而青海省的 R&D 经费支出在西北五省中又处于落后地位。

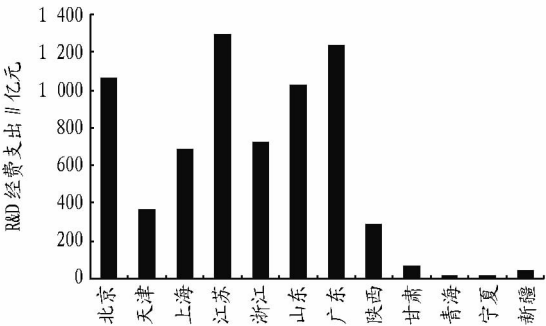


图 2 2012 年主要省份 R&D 经费支出

从图 3 可以看出,R&D 经费投入强度为 0.69%,虽然较 2009 年有较大增长,但较全国平均水平还有较大差距,东部沿海发达地区的 R&D 经费支出更是青海省的几十倍。在科技支出占预算支出比重这个指标中,青海省依然处于落后地位。

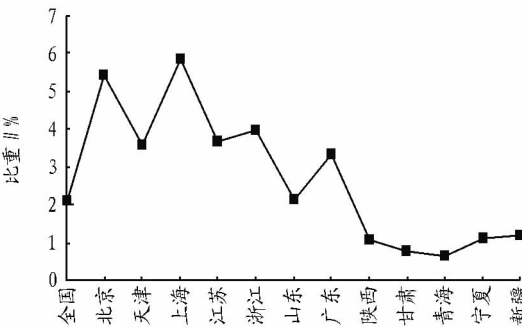


图 3 2012 年主要省份科技支出占财政预算支出比重

棉机在采净率提高时,含杂率也随之提升,而且提升幅度较大。

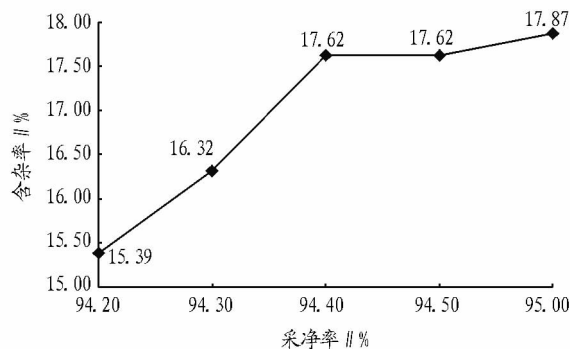


图5 贵航4MZ-5型采棉机作业速度3 km/h 采净率与籽棉含杂率之间关系

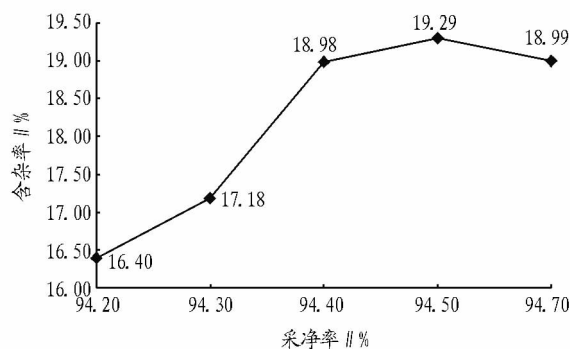


图6 贵航4MZ-5型采棉机作业速度4 km/h 采净率与籽棉含杂率之间关系

贵航4MZ-5型采棉机3 km/h 作业速度5个点的采净率为95.0%、94.4%、94.2%、94.3%、94.5%,对应的含杂率为17.87%、17.62%、15.39%、16.32%、17.62%;4 km/h 作业速

度5个点的采净率为94.7%、94.4%、94.3%、94.2%、94.5%;对应的含杂率为18.99%、18.98%、17.18%、16.40%、19.29%。根据图5、图6可知,贵航4MZ-5型采棉机在采净率提高时,含杂率也随之提升,而且提升幅度较大。

3 结论

棉花收获机械化是一项系统工程,采棉机作业质量的好坏直接影响机械收获棉花的品质和生产效益,棉花全程机械化是我国棉花产业发展的必然趋势^[6]。

试验针将采棉机作业质量的主要影响因素之一的采棉机型号作为研究对象,在作业速度、种植模式、棉花品种相同的条件下,采用不同机型采棉机进行棉花机械采收作业,研究其采净率与籽棉含杂率之间关系,为棉花机械化收获技术推广应用提供参考。试验表明:在采净率提高时,凯斯CPX620采棉机、凯斯635打包一体采棉机、贵航4MZ-5型采棉机的含杂率都随之提升,而且提升幅度较大。作业速度3 km/h时,3种采棉机的采净率为:94.61%、94.0%、94.5%,含杂率为19.12%、13.84%、16.96%;作业速度4 km/h时,3种采棉机的采净率为94.9%、94.22%、94.44%,含杂率为18.47%、14.75%、18.17%。为用户购买、使用采棉机以及采棉机手提供指导和帮助。

参考文献

- [1] 周亚立,刘向新,闫向辉.棉花收获机械化[M].乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2012.
- [2] 朱德文,陈永生,徐立华.我国棉花生产机械化现状与发展趋势[J].农机化研究,2008(4):224-227.
- [3] 张佳喜,蒋永新,刘晨,等.新疆棉花全程机械化的实施现状[J].中国农机化,2012(3):33-35.
- [4] 陈发,阎洪山,王学农,等.棉花现代生产机械化技术与装备[M].乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2008.
- [5] 新疆生产建设兵团农业局.采棉机作业技术规程[J].新疆农机化,2005(5):20-21.
- [6] 李冉,杜琨.我国棉花生产机械化发展现状及方向[J].中国农机化,2012(3):7-10.

(上接第328页)

4 结论

青海省现阶段经济发展依然主要依靠物质资本的投入,而且将来在很长一段时间内都会呈现这样的发展趋势。但单纯依靠资本和劳动的投入而忽视科技进步的影响,经济是不会一直保持较快的发展速度。提高科技发展水平将是青海省实现产业优化升级、经济又好又快发展的一大重要因素。

从资料中看出,青海省的科研经费少、科技人才较为匮乏。与西北其他四省相比还存在一定差距,与东部发达地区相比更是相差甚远,甚至还达不到全国平均水平。从经济发展的贡献率来看,青海省经济发展主要依靠资本投入,这是由于2000年以来实施的西部大开发战略吸引大量资本投入青海。从青海省GDP的年平均增长速度来看,效果显著。强大的经济基础可以为科技发展提供一个良好的发展环境。纵观世界上的所有国家和地区,科技发展水平高的国家或地区必然是经济发达的地区。经济发达会吸引企业和人才的人驻,企业要想生存和得以更好发展离不开创新和科技发

展。这样看来,资本的投入会为科技发展创造有利条件。劳动作为经济发展的又一重要要素,目前增长速度迟缓甚至出现负增长。在劳动力数量一定的情况下,要想提高科技进步贡献率,就要提高劳动者的素质和技能。而教育是培养人才的重要的甚至是唯一的手段,是科技发展的基础,加大教育投资力度,培养广大青年人才。引进人才的同时也要注意留住人才。

参考文献

- [1] 朱李鸣.区域经济与科技协调发展水平的评价指标体系研究[J].数量经济技术经济研究,2000(8):7-9.
- [2] 孟祥云.科技进步与经济增长互动研究[D].天津:天津大学,2004:1-146.
- [3] 刘满凤.地区科技发展与发展之间关系的实证研究[J].科技管理研究,2007(9):126-130.
- [4] 周绍森,胡德龙.科技进步对经济增长贡献率研究[J].中国软科学,2010(2):34-39.
- [5] 张磊.科技进步与经济增长的互动性[J].科技管理研究,2008(9):68-70.
- [6] 黄宝中,唐靖鑫,李莲靖.我国科技进步对经济发展贡献测算方法研究[J].科技进步与对策,2009(10):148-151.
- [7] 张伟,杨选良,李再扬.科技进步测算方法评析及其对政府科技管理的启示[C]//第六届中国科技政策与管理学术年会论文集.中国科学与科技政策研究会,2010.