

运用因子分析法评价我国31省市建筑业技术创新能力

李佳, 张晨晖

(万盛经济技术开发区建设工程质量监督站, 重庆 万盛 400800)

摘要:从近几年的统计数据中发现,我国建筑业的增幅在逐年减少,劳动生产率和技术装备率发展缓慢。这体现了我国很多地区的建筑业还是处于比较粗放的经营模式,技术创新能力不足。因此,本文运用因子分析法对我国31个省市建筑业的技术创新能力进行分析评价,得到各省建筑业在开展技术创新的现状以及差别,从而寻求提升我国建筑业技术创新的办法。

关键词:建筑业;技术创新;因子分析

中图分类号:F127

文献标识码:A

文章编号:1674-4764(2012)S2-0150-06

Evaluation on Technology Innovation ability in Construction Industry in 31 Provinces and Cites of China Based on Factor Analysis

LI Jia, ZHANG Chenhui

(Economic and Technological Development Zone Construction Quality Supervision

Station in Wansheng, Chongqing 400800 P. R. China)

Abstract: From the statistical data is not difficult to find, the growth of construction industry has been falling, construction industry of the labor productivity and the rate of technical equipment is slow-moving. It shows that the Construction Industry is still in Ruggedly management mode in many areas, lacking of technological innovation. Therefore, the paper evaluate the technology innovation ability in construction industry in 31 provinces and cites of China using factor analysis, get the current status and find the difference, to find solutions for promote the technology innovation ability in construction industry.

Key words: construction industry; technology innovation; factor analysis

在消费和净出口尚不足以维持经济增长的背景下,2011年建筑业增加值32020亿元,比上年增长10.0%。全国具有资质等级的总承包和专业承包建筑业企业实现利润424.1亿元,增长24.4%,其中国有及国有控股企业117.2亿元,增长36.0%^[1]。业内人士预测,2012年建筑业总产值平均增长将在21%左右,建筑行业将在下一轮景气周期中业务量持续增加。由此可见,建筑业已成为了保持我国经济稳步增长的支柱性产业,在国民经济中起到了极为重要的作用。

但从2006年到2011年建筑业增长的速度来看,我国建筑业的增长幅度在逐年减少。其具体表现为我国建筑业的劳动生产率和技术装备率发展缓慢,尤其是内地各省市的发展差距较为明显,很多地区还是比较粗放的经营模式,不但消耗了我国稀缺的不可再生资源,更是降低了我国建筑业的国际竞争力。因此,本文运用因子分析法对我国建筑业的技术创新能力进行定量分析,通过对国内31个省市(除港澳台地区)建筑业有关技术创新的数据进行收集分析,得到各省建筑业在开展技术创新的情况以及之间的差别,从而寻求提升我国建筑业技术创新的路径。

1 因子分析法基本介绍

因子分析(Factor Analysis)是研究从变量群中提取共性因子,并通过公共因子反映原有变量的大部分信息从而简化研究的一种统计技术,是2种分析形式的统一体,即验证性分析和纯粹的探索性分析^[2]。

因子分析法最早是由英国心理学家C. E. 斯皮尔曼在20

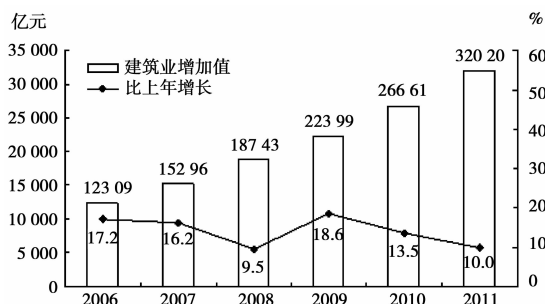


图1 2006-2011年建筑业增加值及增长速度

世纪 30 年代提出的。他发现学生的各科成绩之间存在着一一定的相关性,一科成绩很好的学生,往往其他各科成绩也比较好,从而推想是否存在某些潜在的共性因子,或某些智力条件影响着学生的学习成绩。因子分析可在许多变量中找出隐藏的具有代表性的因子,其主要目的是用来描述隐藏在—组可观测的初始变量中但又无法直接测量到的潜在变量。将相同本质的变量归入一个因子,可减少变量的数目,还可检验变量间关系的假设。目前已广泛应用于心理学、医学、教育、社会学、经济学和管理学等研究领域^[3]。

1.1 因子分析的数学模型

因子分析中的公共因子是不可直接观测但又客观存在的共同影响因素,每一个变量都可以表示成公共因子的线性甘薯与特殊因子之和,即:

$$X_i = a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + \dots + a_{im}F_m + \epsilon_i, (i = 1, 2, \dots, p)$$

式中, F_1, F_2, \dots, F_m 称为公共因子, ϵ_i 称为 X_i 的特殊因子。该模型可用矩阵表示为:

$$X = AF + \epsilon$$

其中,

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pm} \end{bmatrix},$$

$$F = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_m \end{bmatrix}, \epsilon = \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_p \end{bmatrix}$$

需满足:

1) $m \leq p$

2) $Cov \leq F, \epsilon = 0$

3) $D_\epsilon = D(\epsilon) = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & & & 0 \\ & \sigma_2^2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & \sigma_p^2 \end{bmatrix}$ 且

$$D_F = D(F) = \begin{bmatrix} 1 & & & 0 \\ & 1 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & 1 \end{bmatrix} = I_m$$

1.2 因子分析的计算和求解步骤

因子分析通常包括以下 4 个步骤:

1) 计算所有变量的相关系数矩阵。相关系数矩阵式因子分析直接要用的数据。

2) 提取因子,确定因子的个数和求因子解的方法。

3) 进行因子旋转,使因子解的实际意义更容易解释。

4) 计算因子得分。

2 建筑业技术创新能力评价指标体系的建立

本文通过对建筑业技术创新能力影响因素的分析,通过对初步选定的建筑业技术创新能力的各项评价指标进行完整性和重要性的检验,以及结合中国建筑科学研究院结构所^[4]2004 年在对我国建筑企业对技术进步评价表的研究成果,最终建立了建筑业技术创新能力评价指标体系如表 1。

表 1 评价指标体系

第一层	指标层	指标解释
创新基础环境 B1	建筑业年总产值(亿元)D1	
	建筑企业总收入(亿元)D2	2010 年全省建筑企业总收入
	建筑企业利润总额(亿元)D3	2010 年全省建筑企业总利润
	公有经济企事业单位专业技术人员(人)D4	2010 年各省公有经济企事业单位专业技术人员人数
	科技活动人员占全部建筑业从业人员的比重(%)D5	D4/建筑业从业人员总人数
	建筑业技术装备率(元/人)D6	
组织管理能力 B2	R&D 人员平均劳务费(万元/人)D7	建筑业 R&D 人员劳务费总额 /R&D 人员人数 (2010 年建筑业 R&D 人员人数 - 2009 年人数)/2009 年人数
	建筑业研发人员增长率(%)D8	
	工程领域的研发机构数(个)D9	
	技术开发经费支出额占总产值的比例(%)D10	D11/(D1 * 10000)
资源投入能力 B3	建筑业 R&D 经费总额(万元)D11	
	建筑企业投入的 R&D 经费比重(%)D12	
	技术创新研究课题经费(亿元)D13	
	建筑业 R&D 人员全时当量(人年)D14	
	硕士以上学历(含)R&D 人员比重(%)D15	(博士毕业+硕士毕业)/建筑业 R&D 总人数
	R&D 人员占从业总人数的比重(%)D16	
创新产出能力 B4	建筑业申请专利数 D17(件)	2009 年各省建筑业申请专利数
	发表科技论文数量(篇)D18	2009 年各省建筑业发表科技论文篇数
	三年内获得工程奖项数(鲁班奖)(个)D19	2009 - 2011 年度获得鲁班奖数
	建筑业缴纳所得税额(亿元)D20	

注:下文为简化,将各表中的目标层简化为 A;第一层简化为 B1、B2、B3、B4;第二层简化为 C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8;指标层简化为 D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10、D11、D12、D13、D14、D15、D16、D17、D18、D19、D20。

3 基于因子分析法的能力评价分析

通过运用 SPSS17.0 软件的计算,对全国 31 个省市建筑业技术创新能力进行因素分析,得到了 31 个省市在发展建筑业技术创新方面的排名,并对主要影响因素进行提取和分析,找到影响建筑业技术创新能力水平的关键因素。

3.1 数据收集

本文将除港澳台以外的其他 31 个内地省市收集有关建筑业技术创新的指标。为了保证评价结果的可靠性、可信度、权威性,真实反映现实问题,本文指标层的数据来源为《2011 年全国统计年鉴》、《全国第二次 R&D 资源清查》、《2011 年全国科技统计年鉴》及内地各省市 2011 年统计年鉴。

3.2 检验待分析的变量是否符合因子分析的条件

要检验待分析的变量是否符合因子分析的条件要对变量进行 KMO 检验和 Bartlett's 球形检验。KMO 统计量的取值在 0 和 1 之间,KMO 值越接近于 0 表明原始变量相关性越弱,越接近于 1 表明原始变量相关性越强^[5]。

表 2 KMO 和 Bartlett 的检验

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。	0.682
近似卡方	864.633
Bartlett 的球形度检验	df 190
	Sig. 0.000

由表 2 可知,KMO 统计量等于 0.682,Bartlett 球形检验的 p 值为 0.000,说明本指标体系中的数据比较适合进行因子分析。

3.3 因子提取

本案运用 SPSS 软件进行因子分析,因子提取方法采用主成分分析法,旋转方法使用 Varimax 方差最大旋转法。

表 3 解释的总方差

成份	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差	累积 %	合计	方差	累积 %	合计	方差	累积 %
1	9.204	46.018	46.018	9.204	46.018	46.018	8.048	40.242	40.242
2	3.401	17.006	63.024	3.401	17.006	63.024	3.472	17.361	57.604
3	1.834	9.170	72.194	1.834	9.170	72.194	2.244	11.220	68.824
4	1.455	7.273	79.467	1.455	7.273	79.467	1.839	9.196	78.020
5	1.245	6.224	85.690	1.245	6.224	85.690	1.534	7.670	85.690
6	0.660	3.299	88.989						

影响因子的选取采用特征值大于 1 的原则,并采用方差最大正交旋转法将因子载荷矩阵旋转,输出总方差解释表。由表 3 的输出结果可知,特征值大于 1 的因子有 5 个,F1、F2、F3、F4、F5 五个全局主成分的方差累计率已达到 85.690% (大于 85%),其各自的方差贡献率分别为 46.018%、17.006%、9.17%、7.273%、6.224%。故可将其确定为所需要提取的 5 个全局主成分。

表 4 旋转成分矩阵

指标	成份										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
D1	0.95	0.10	-0.13	0.09	-0.17	D11	0.37	0.86	0.21	0.17	0.09
D2	0.95	0.21	-0.05	0.13	-0.10	D12	0.26	-0.01	-0.83	0.31	0.15
D3	0.94	0.13	-0.15	0.15	-0.15	D13	0.42	0.45	0.67	-0.06	0.05
D4	0.39	0.10	-0.08	0.79	0.03	D14	0.32	0.88	0.14	0.04	-0.02
D5	-0.48	-0.17	0.25	0.23	0.60	D15	-0.13	0.08	0.87	0.09	0.14
D6	-0.02	0.09	-0.06	-0.23	0.88	D16	-0.08	0.74	-0.15	-0.35	-0.23
D7	0.67	0.30	0.21	0.14	0.27	D17	0.92	0.13	0.04	0.16	-0.03
D8	0.13	-0.05	-0.08	0.80	-0.15	D18	0.83	0.19	0.08	0.00	0.08
D9	0.92	0.00	-0.22	0.12	-0.16	D19	0.85	0.20	0.13	0.26	0.22
D10	0.13	0.94	0.09	0.09	0.13	D20	0.94	0.13	-0.14	0.16	-0.16

由表 4 可以看出,因子 1 支配的变量有建筑企业总收入(D2)、建筑企业总收入(D1)、建筑业缴纳所得税额(D20)、建筑企业利润总额(D3)、建筑业申请专利数(D17)、工程领域的研发机构数(D9)、三年内获得工程奖项数(D19)、发表科技论文数量(D18),反应了创新能力各个方面的情况,称为综合因子;因子 2 支配的变量有技术开发经费支出额占总产值的比例(D10)、建筑业 R&D 人员全时当量(D14)、建筑业 R&D 经费总额(D11)、R&D 人员占从业总人数的比重(D16),反映了技术创新能力资源投入的情况,称为资源投入因子;因子 3 支配的变量有硕士以上学历(含)R&D 人员比重(D15)、建筑企业投入的 R&D 经费比重(D12),反映了资源投入比重的情况,称为投入比重因子;因子 4 支配的变量有建筑业研发人员增长率(D8)、公有经济企事业单位专业技术人员(D4),反映了技术创新专业人才的情况,称为人才因子;因子 5 支配的变量有技术装备率(D6)称为技术装备率因子。

3.4 计算因子得分

表 5 成分得分系数矩阵

指标	成份										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
D1	0.14	-0.05	-0.02	-0.06	-0.06	D11	-0.04	0.27	0.02	0.11	0.02
D2	0.13	-0.02	0.00	-0.03	-0.02	D12	-0.02	0.08	-0.42	0.14	0.19
D3	0.13	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	D13	0.07	0.04	0.30	-0.06	-0.03
D4	-0.05	0.05	-0.02	0.47	0.00	D14	-0.04	0.28	-0.02	0.03	-0.04
D5	-0.06	-0.04	0.07	0.18	0.36	D15	0.00	-0.06	0.41	0.10	-0.01
D6	0.07	0.00	-0.15	-0.19	0.64	D16	-0.07	0.30	-0.15	-0.17	-0.15
D7	0.09	0.01	0.07	0.01	0.18	D17	0.14	-0.06	0.05	-0.02	0.02
D8	-0.10	0.03	0.01	0.51	-0.13	D18	0.14	-0.04	0.04	-0.11	0.09
D9	0.14	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	D19	0.12	-0.03	0.06	0.05	0.17
D10	-0.09	0.34	-0.08	0.09	0.06	D20	0.12	-0.03	-0.03	-0.02	-0.06

表 5 给出了因子得分系数矩阵,根据表中的因子得分系数和原始变量的标准化值就可以计算各个因子的得分。旋转后的因子得分表达式可以写成:

$$F_1 = 0.139D1 + 0.127D2 + 0.127D3 - 0.053D4 - 0.058D5 + 0.065D6 + 0.094D7 - 0.096D8 + 0.1378D9 - 0.089D10 - 0.043D11 - 0.020D12 + 0.065D13 - 0.043D14 - 0.001D15 - 0.071D16 + 0.136D17 + 0.141D18 + 0.117D19 + 0.124D20$$

$$F_2 = -0.049D1 - 0.017D2 - 0.033D3 + 0.046D4 - 0.042D5 + 0.003D6 + 0.011D7 + 0.026D8 - 0.071D9 + 0.336D10 + 0.266D11 + 0.076D12 + 0.035D13 + 0.282D14 - 0.058D15 + 0.297D16 - 0.056D17 - 0.037D18 - 0.034D19 - 0.032D20$$

$$F_3 = -0.020D1 + 0.003D2 - 0.030D3 - 0.015D4 + 0.068D5 - 0.147D6 + 0.074D7 + 0.010D8 - 0.053D9 - 0.075D10 + 0.017D11 - 0.417D12 + 0.298D13 - 0.017D14 + 0.414D15 - 0.153D16 + 0.050D17 + 0.044D18 + 0.062D19 - 0.025D20$$

$$F_4 = -0.064D1 - 0.033D2 - 0.027D3 + 0.470D4 + 0.184D5 - 0.192D6 + 0.006D7 + 0.514D8 - 0.047D9 + 0.089D10 + 0.107D11 + 0.136D12 - 0.060D13 + 0.032D14 + 0.098D15 - 0.171D16 - 0.018D17 - 0.111D18 + 0.053D19 - 0.016D20$$

$$F_5 = -0.055D1 - 0.022D2 - 0.044D3 + 0.004D4 + 0.359D5 + 0.637D6 + 0.184D7 - 0.134D8 - 0.045D9 +$$

0.056D10+0.022D11+0.194D12-0.026D13-0.037D14-
0.013D15-0.152D16+0.015D17+0.085D18+0.169D19-
0.057D20

3.5 综合得分计算

5 个公共因子仅从各个方面反映了各省市建筑业技术创新能力水平,尚不能对各省市建筑业技术创新能力水平进行综合评价,因此需要按各公共因子的方差贡献率为权数计算综合得分。用 $\lambda_i (i=1,2,3,4,5)$ 表示 5 个公共因子的方差贡

献率,则 $\lambda_1 = 46.018, \lambda_2 = 17.006, \lambda_3 = 9.17, \lambda_4 = 7.273, \lambda_5 = 6.224$ 。则综合得分的计算方法为:

$$F = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_1 + \frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_2 + \frac{\lambda_3}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_3 +$$

$$\frac{\lambda_4}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_4 + \frac{\lambda_5}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} F_5$$

各省市的公共因子得分、综合得分及排名如表 6 所示。

表 6 因子得分及排名

地区	F ₁	排名	F ₂	排名	F ₃	排名	F ₄	排名	F ₅	排名	综合得分	综合排名
北京	1.27	3	2.11	2	3.28	1	-0.25	19	1.00	5	1.52	1
湖北	-0.29	14	3.47	1	-0.75	23	0.01	13	-0.43	20	0.43	7
天津	0.34	7	-0.76	23	-0.52	19	-0.88	27	3.36	1	0.14	9
湖南	-0.30	15	0.84	5	-0.48	17	0.66	7	-0.42	19	0.00	13
河北	-0.13	13	0.46	8	-0.64	21	-0.02	14	0.38	9	-0.02	14
广东	0.92	4	0.02	13	-0.60	20	1.48	3	0.25	12	0.54	6
山西	-0.64	25	0.20	10	-0.81	26	0.57	9	0.83	6	-0.23	18
广西	-0.82	27	-0.75	22	0.47	10	1.36	4	0.30	11	-0.31	19
内蒙古	-0.34	16	-0.57	19	-0.51	18	-0.65	24	0.63	8	-0.36	23
海南	-0.90	30	-0.11	16	0.64	8	-1.46	29	-1.77	31	-0.68	31
辽宁	0.31	8	0.00	14	-0.17	15	-0.32	20	-0.30	17	0.06	10
重庆	-0.07	12	-0.86	28	-0.03	14	-0.21	17	-0.86	27	-0.31	20
吉林	-0.83	28	-0.66	20	1.19	3	1.30	5	0.01	14	-0.23	17
四川	0.24	9	-0.33	18	1.13	4	-0.17	16	-1.29	30	0.06	11
黑龙江	-0.62	24	-0.79	24	0.40	11	1.53	2	0.33	10	-0.20	16
贵州	-0.90	31	-0.72	21	0.09	13	1.09	6	-0.09	15	-0.45	27
上海	0.90	5	1.29	3	0.91	7	0.09	11	1.34	2	0.93	3
云南	-0.43	19	-1.00	30	0.99	6	-0.09	15	-0.45	21	-0.33	22
江苏	3.43	1	-0.92	29	-0.42	16	-0.62	23	-0.51	23	1.26	2
西藏	-0.54	21	-1.04	31	1.06	5	-1.67	31	-0.35	18	-0.53	29
浙江	2.61	2	-0.85	27	-1.02	29	-0.73	26	-0.84	26	0.77	4
陕西	-0.06	11	0.11	12	1.58	2	0.04	12	-0.66	25	0.15	8
安徽	-0.37	17	1.02	4	-0.68	22	-0.50	22	-1.04	28	-0.20	15
甘肃	-0.56	22	-0.83	25	0.50	9	-0.23	18	-0.30	16	-0.42	25
福建	-0.37	18	0.14	11	-1.19	31	0.28	10	-1.20	29	-0.38	24
青海	-0.78	26	-0.04	15	-0.91	27	-1.21	28	1.30	3	-0.50	28
江西	-0.60	23	0.35	9	-0.77	25	-0.67	25	-0.63	24	-0.44	26
宁夏	-0.88	29	0.51	7	-1.11	30	-1.61	30	0.63	7	-0.57	30
山东	0.88	6	-0.16	17	-0.76	24	2.69	1	0.11	13	0.58	5
新疆	-0.48	20	-0.83	26	0.11	12	-0.47	21	1.17	4	-0.33	21
河南	0.01	10	0.68	6	-0.99	28	0.65	8	-0.50	22	0.04	12

3.6 结论分析

根据表 6 中的数据可知,我国建筑业技术创新能力排名在前 10 位的省份为:北京、江苏、上海、浙江、山东、广东、湖北、陕西、天津、辽宁。其中沿海城市占了 7 成,说明沿海城市的对外开放、经济国际化以及更频繁的国际沟通促进了建筑业技术创新能力的发展。

由表 6 中 5 个主要因子得分来看,综合因子(F1)上排名前 5 位的省市为:江苏、浙江、北京、广州、上海。因子 F1 支配的因子包含了影响建筑业技术创新能力的各个方面,以上 5 个省市无论是从产业 GDP 上还是从创新投入上都处于全国领先水平,这说明了这 5 个省市的建筑业的综合实力较强。在资源投入因子(F2)上排名前 5 位的省市为:湖北、北

京、上海、安徽、湖南。说明了这 5 个省市近年来较注重对建筑业技术创新的发展,在研发经费和研发人员上进行了较多的投入。在资源投入比重因子(F3)上排名前 5 位的省市为:北京、陕西、吉林、四川、西藏。投入比重反映了技术创新是否落后于行业发展,排名靠前的几个省市反映出在发展建筑产业上较重视技术创新,对技术创新投入的增长远大于行业的增长。在专业人才因子(F4)上排名前 5 位的省市为:山东、黑龙江、广东、广西、吉林。从数据上可以看出,一些建筑行业不太发达的省市表现出对人才引进和培养上的积极性,这体现了各省市发现了重视人才对建筑产业发展的重要性。在技术装备率因子(F5)上排名前 5 位的省市为:天津、上海、青海、新疆、北京。说明了天津、上海等省市对行业技术装备

的重视,体现了加快设备的更新换代、提高设备的先进性更有助于建筑业的蓬勃发展。

从31个省市因子分析的得分排名我们也可以发现,不同的地区呈现出不一样的发展态势,每个省市运用的改善办法也不尽相同。与一些经济发达地区的全面加大投入不同,一些建筑业的后起之秀都是通过重点提升某一重要环节来达到提高技术创新、增加建筑业经济效益的效果。如湖北近几年加大了科技创新资源的投入,科技经费、研发人才的投入数量都处于全国前列;近年来吉林、广西等省市更注重高素质人才的引进,研发人员中硕士及以上学历占了 $\frac{1}{4}$ 以上;天津、青海等省市则是通过加快陈旧设备的更新,提高技术装备的先进性来提升建筑业的劳动生产率。

4 结论及建议

结合以上的计算分析,以及针对一些建筑业欠发达地区的问题研究,本文针对我国建筑业技术创新能力的提升提出如下建议:

4.1 充分发挥政府职能部门宏观调控作用

进一步明确各部门在优化科技资源配置中的职责和分工,加强各个部门对技术创新资源配置重要性的认识,从而发挥政府对科技资源进行有效配置的功能。要按照国家赋予的职责定位,加强行业建筑工程领域科研院所机构建设,切实发挥行业技术优势,提高科技创新和服务能力,解决重大科学技术问题。

4.2 集中力量发展优势领域

各省市在发展建筑业科技创新的同时应充分利用和发挥比较优势,有重点的培养建筑支柱产业。创新能力的培养和提高,不能盲目模仿发达国家和国内发达地区的发展模式。必须在认清省情和优势的基础上,力求突出优势与特色,以促进经济繁荣和产业持续发展为主要目标,分阶段、有重点的培养创新能力。在科技资源配置上,将科技资源的优势与社会和建筑业的发展紧密结合起来,进一步激发企事业单位科研院所从事基础研究的积极性,打破建筑行业、各个部门之间的限制,以双赢或共同发展为目的,联合攻关,取得行业共性关键技术研发的突破。现阶段应选择具有广阔应用前景的共性技术、关键技术和前沿技术,培植具有区域特色的建筑业创新技术产业群^[6]。

4.3 加快我省建筑业科技创新体系建设和人才培养

科研人才作为技术创新的关键要素,在建筑业技术创新

方面具有十分重要的作用。因此应以市场为导向积极引导我省建筑业加快建立产、学、研相结合的技术创新体系,通过开展战略联盟、战略合作、校企合作、技术转让、技术参股等方式,加大建筑业科技投入,加快建筑业技术更新与创新。积极引导企业制订人才发展规划,重视对建筑业创新研发人才的培育和引进,建立健全人才培养引进和使用的激励机制,鼓励各类实用人才以专利技术和发明或其它科技成果等要素参与分配^[7]。鼓励和支持全日制高等院校、职业技术学校、专业培训机构为企业培养优质技术研发人才。

4.4 对工程建筑领域科研机构给予政策扶持

各个地区政府应针对加强工程建筑领域科研机构的建设,出台一些措施来扶持各省市科研机构的发展。首先应制定优惠政策,鼓励专职院所积极参加行业共性、关键性技术创新工作。国家级科技项目立项方面优先支持科研院所申报的项目。其次应在加强重点实验室、工程技术研究中心等相关科研基地的建设,对行业科研院所给予倾斜支持,进一步增强转制科研院所的共性技术创新的能力。第三应重视建筑行业科研院所人才队伍建设,鼓励建筑领域的领军人才到我省的科研院所工作,在科技创新团队建设方面给予倾斜支持。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家统计局, 中华人民共和国 2011 年国民经济和社会发展统计公报[M]. 2012.
- [2] 于秀林, 任雪松. 多元统计分析[M]. 北京: 中国统计出版社, 1999.
- [3] 王雪华. 管理统计学—基于 SPSS 软件应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [4] 雷强, 冯大斌. 我国建筑企业技术进步评价方法探讨[J]. 建筑经济, 2004, 8: 42-44.
- [5] 李辉. 城镇居民生活水平综合评价的因子分析研究——以云南省为例[D]. 云南大学, 2011.
- [6] 李佳. 湖南省建筑业技术创新能力评价与提升对策研究[D]. 湖南科技大学, 2012.
- [7] 李佳, 陈帆, 张晨晖. 湖南省建筑业创新能力评价与提升对策研究[J]. 科技进步与对策, 2012(5): 113-117.

(编辑 薛婧媛)