

贵州区域技术创新绩效评价指标体系的构建与研究

李啸浪¹, 梁颖², 卢博礼¹ (1. 贵州省科学技术情报研究所, 贵州贵阳 550004; 2. 贵州大学经济学院, 贵州贵阳 550025)

摘要 在分析贵州区域技术创新发展的基础上, 提出贵州省区域技术创新绩效评价指标体系的评价原则、分析框架和评价方法等, 并提出对策建议。

关键词 区域技术创新绩效评价; 指标; 评价研究

中图分类号 S-9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)07-03244-03

新时期我国科技改革发展的一个基本要求, 就是要为 2020 年进入创新型国家行列和 2050 年成为世界科技强国提供强有力的体制机制保障。习近平同志考察贵州工作时嘱托: “立足贵州产业发展需要, 加大自主创新力度, 构建科技创新体系, 增强科技引进、消化、吸收和再创新能力, 促进科技创新成果向现实生产力转化, 使经济发展走上科技创新、创新驱动的轨道。”建设创新型国家与全面建设小康社会是同步走、同向行的关系, 直接关系我国加快转变经济发展方式、推动科学发展的成效, 关系我国在国际社会中的竞争力和地位。必须从国家全局和长远发展的战略高度进一步深化对加快实施创新驱动发展战略。区域技术创新能力既是一个过程, 又是区域创新体系建设的重要内容, 也是区域创新体系建设成效的重要体现。目前, 贵州省在提高自主创新能力, 后发赶超, 2020 年同步进入创新型国家的目标奋进, 并将其作为贵州省发展战略的核心和提高贵州竞争力的关键。贵州按照“两加一推”的主基调和“增比、进位、突破”的工作要求, 围绕加速发展、加快转型、推动跨越主基调, 重点实施“三化”同步战略, 建立贵州区域技术创新绩效评价体系要反映本地科技与经济紧密结合的发展水平和进程。从宏观上绩效指标要反映紧紧依靠科技进步和创新, 转变经济发展方式、实现科学发展, 发挥科技对经济社会跨越式发展的支撑和引领作用。从微观上, 将区域技术创新绩效评价的集成具有描述、分析、评价功能, 以区域技术创新绩效紧密联系与之关联的经济、社会、环境的协调程度以及实现的目标与要求。

1 绩效的概念与相关研究

绩效“Performance”是一个多义概念, 从绩效一词含义的进化分析, 其内涵是由一维度、二维再到多维度的渐进进化过程。Campbell^[1]等认为绩效是一个多维度的概念, 不存在单一的绩效变量, 他们还认为绩效是过程而不是结果。波特提出创新型驱动, 他直接用人均 GDP 作为区分国家发展阶段的标志。黄鲁成^[2]提出区域技术创新生态系统的概念, 指出在一定空间范围内技术创新复合组织与技术创新复合环

境, 通过创新物质、能量和信息流动而相互作用、相互依存形成的系统。罗亚非^[3]提出, 所谓区域技术创新生态系统绩效评价指标体系就是将(直接或间接)反映区域技术创新生态系统绩效指标的单项指标按其功能与作用进行分级、分层组成一个逻辑合理、层次清晰的有序集成。柳卸林^[4]认为, 以重庆、贵州等为代表的 13 个省(自治区、直辖市)基本是投资驱动的地区。不同地区的发展阶段不一, 2020 年成为创新型地区, 有一部分先进, 有一部分后进。综上所述, 贵州区域技术创新绩效评价指标体系框架是在“投入—产出”的基础上。代表性的评价指标体系有贵州区域技术创新绩效评价指标体系, 在初选过程中, 主要参考、借鉴了中国区域创新能力报告(2011)、中国国家统计局自主创新企业评价指标体系、贵州省第二次 R&D 资源清查资料汇编(2011 年)、区域技术创新绩效评价指标体系、可持续发展评价指标体系、厦门、深圳、济南对科技创新型城市的做法等指标体系中的指标内容, 评价指标体系需要较全面地反映贵州区域技术创新绩效的实施情况。贵州通过“十一五”以来的努力, 中长期科技规划纲要起步阶段各项任务顺利完成。同时也要看到, 作为西部欠发达地区的贵州, 必须在科技改革发展上加大攻坚克难的力度, 确保创新型国家建设目标顺利实现。因此, 建立一套与经济发展程度相适应的贵州区域技术创新绩效评价指标体系, 地方政府推动当地经济工作提供新的思路, 更加突出创新在区域发展中的地位, 发挥地方政府在产业升级和经济发展方式转变中的能动作用。

2 评价原则与分析框架

评价一个地区的创新能力, 需要一套好的指标。指标的选取、指标的数量、权重的选取、指标中主客观的比例, 都会影响到最终创新能力的绩效结果和发展态势。首先, 区域技术创新是国家创新体系的重要组成部分, 是区域经济社会发展的重要支撑, 在产业升级和结构调整, 实现经济、社会、环境可持续发展中起着至关重要的作用。其次, 从统计学的角度来讲, 单个指标只能反映所研究问题的一个方面, 因此仅用一个或者少数几个指标来反映本地区区域技术创新绩效的状况是不理想的。诸如贵州为代表的西部相对落后的地区不具备领先地位所具备的创新要素, 如经济基础好, 教育水平高; 市场经济发达; 经济比较开放, 吸引外资较多; 创业精神较高; 产、学、研合作水平较高等。因此, 根据本地区实际发展, 关注贵州省区域技术创新体系建设, 探索形成了一套贵州区域技术创新绩效评价指标体系势在必行。最后, 贵

基金项目 贵州省科技厅资助项目“贵州省科技咨询评估中心建设”(院所创能[2008]-014)。

作者简介 李啸浪(1975-), 女, 贵州遵义人, 助理研究员, 硕士, 从事科技情报、科技政策研究, E-mail: 757071361@qq.com。

收稿日期 2013-02-16

州区域技术创新绩效评价指标体系的构建要立足国情、立足省情,要符合国家和贵州省区域技术创新发展的方针政策,遵循整体性原则、层次性原则、简明性原则和动态与静态评价原则。

2.1 评价原则 按照上述贵州区域技术创新绩效评价指标体系设计的原则,国内外构建区域技术创新绩效评价指标体系的相关经验的基础上,贵州省区域技术创新绩效评价指标体系必须要坚持以下评价原则:

2.1.1 框架必须要考虑和产业结构调整相衔接。知识密集型产业在产业结构中的比重增大,改变了传统产业的发展对物质资源的极端依赖性。由于区域技术创新绩效评价来反映创新绩效实现经济又好又快、更好更快的发展提供有力的科技支撑,从根本上改变原有的经济发展方式,在区域经济发展中发挥引领作用。例如:高新技术对传统产业的换代升级、特色优势产业等。

2.1.2 框架强调创新环境建设的重要性。设计体系应该能够及时反映本地区创新制度和政策,具有较强的科技实力和共享一定数量的公共服务平台,拥有一批实力雄厚的创新型科技企业,包括民营企业和科技型企业,产生良好的产业集聚,能够有效配置各种创新指标和资源,倡导文明的创新文化,区域与对外合作与联系。企业是创新的主体,而非科研院所和高校。还有,衡量地方政府工作的重要内容不是传统的计划和干预多少,如何创造一个有利于企业创新的环境。例如:技术创新平台建设、创新型企业培育、民营科技企业培育等。

2.1.3 框架必须兼顾环境承载力与经济效益的关系。依靠技术创新能不能提高资源的利用率,降低单位产值能耗。要解决一个地区资源与环境之间的矛盾,不能以牺牲环境为代价而换取经济快速发展,要兼顾区域技术创新绩效评价中技术创新活动、环境的承受能力对经济、社会、资源的作用与影响。例如:每万元 GDP 能量总耗、人均 GDP(美元)等。

2.2 指标体系 贵州区域技术创新绩效评价指标体系由 7 大指标群出发构建 3 级共 27 个初步确定的单项指标评价体系,从区域技术创新条件、技术创新意识、技术创新投入、经济产出、增长方式转变、环境质量、社会进步角度,提出贵州区域技术创新绩效评价指标体系的初选框架。由于这种设计能够比较贴切的反映政府、企业和人民物质生活之间的关系,反映社会和经济综合因素,反映新时期,创新环境支撑下的投入—产出的技术创新变动效果,能够比较好的反映贵州科技区域技术创新绩效的实际。特别是在区域技术创新绩效评价指标体系中增加了“十二五”时期,经济社会发展中关心的要反映经济增长方式转变、环境质量、社会进步的指标,以反映技术创新对社会、经济和自然环境的影响。具体指标体系详见表 1。

3 评价方法

3.1 指标权重的设定 在咨询有关专家意见、借鉴国内有关专家研究成果,借鉴解决社会的系统工程问题切克兰德(P. Checkland)教授于 1981 年提出了软系统方法论,通常称为“软方法”(Soft System Methodology),结合作为西部欠发达

地区技术创新地区发展有自身实际情况和特点。依据区域技术创新的本质特征以及各项具体指标来反映这些本质特征的程度大小,笔者分别对 7 大类指标分别赋予了不等权重,一是根据新时期科技对经济增长方式的转变是科技服务经济主线,增长方式转变对科技支撑的权重首要;二是科技对经济社会发展提供支撑的主要反映高新技术和环境质量改善的主要方面;三是根据世界经济论坛对经济发展阶段划分人均 GDP 小于人均 2 000 美元是指标驱动发展阶段。在与发达省区相比,2011 年贵州人均 2 495 美元经济增长指标值得关注。

表 1 贵州区域技术创新绩效评价指标体系

指标	权重//%
增长方式转变	Y_1
1 规模以上工业企业就业人员中研究开发人员比重(%)	X_{11}
2 规模以上工业企业平均技术改造的投入额(百万元/个)	X_{12}
3 大中型工业企业办科研机构数占主营业务收入 500 万元及以上工业企业数的比例(%)	X_{13}
4 规模以上工业企业科技活动经费内部支出总额占销售收入的比例(%)	X_{14}
5 规模以上工业企业新产品销售收入(亿元)	X_{15}
6 规模以上工业企业新产品销售收入占总销售收入的比重(%)	X_{16}
7 高新技术产业产值占工业总产值的比例(%)	X_{17}
8 第三产业增加值占 GDP 的比例(%)	X_{18}
技术创新投入	Y_2
9 R&D/GDP(%)	X_{19}
10 人均 GDP(美元)	X_{20}
11 财政支出中科学技术支出(亿元)	X_{21}
12 地方财政科技拨款占地方财政支出比重(%)	X_{22}
13 每万人平均研究与试验发展全时人员当量(人年/万人)	X_{23}
14 6 岁及 6 岁以上人口种大专以上学历所占的比例(%)	X_{24}
15 人均国内固定资产投资额(千元/人)	X_{25}
技术创新条件	Y_3
16 政府科技投入(亿元)	X_{26}
17 GDP(亿元)	X_{27}
18 政府财政支出(亿元)	X_{28}
19 R&D 经费支出(亿元)	X_{29}
技术创新产出	Y_4
20 技术市场交易金额(按流向)(万元)	X_{30}
21 国内论文数(篇)	X_{31}
22 每十万人平均发表的国际论文数(篇/10 万人)	X_{32}
技术创新意识	Y_5
23 每十万人平均发明专利申请受理数(件/10 万人)	X_{33}
环境质量改善	Y_6
24 GDP(亿元)/每万元 GDP 能量总耗(万吨标准煤/万元)	X_{34}
促进社会进步	Y_7
25 每百人平均电话用户(户/百人)	X_{35}
26 每百人平均(因特网)国际互联网用户(人/百人)	X_{36}
27 居民消费水平(元)	X_{37}

3.2 数据的标准化处理 在笔者所设置的贵州区域技术创新绩效评价体系中,包括 27 个指标。其中,26 个指标是正向指标,1 个指标是逆向指标,其中:正向指标的实现值越大,区域技术创新绩效程度越高;与正向指标相反,逆向指标的实现值越小,区域技术创新绩效程度越高。考虑综合指标的一致性,根据环境质量改善是由“GDP(亿元)/每万元 GDP 能量总耗(万 t 标准煤/万元)”指标复合而成正向指标。

3.3 综合指标指数计算 贵州区域技术创新绩效评价体系

公式分为3个级别:综合评价指数、二级指标和三级指标。计算贵州区域技术创新绩效评价指数计算公式:

第1步,根据原始数据,为消除各个指标之间由于量纲不同而导致的绝对数值差距较大可能对分析结果产生的影响,尽量减少分析误差,将各个指标的原始数据资料分别取自然对数后计算各个基层指标的绩效程度 X_{ij} ($j=1,2,3,\dots,m$), 求出 $\sum_{j=1}^m x_{ij}$; 第2步,根据二级指标即次级指标绩效程度 Y_i ($i=1,2,3,4,5,6,7$), 求出 $Y_i \sum_{j=1}^m x_{ij}$; 第3步,计算区域技术创新绩效综合评价指数 RCWI (Rural Comprehensive Well-off Index) 计算公式为: $RCWI = Y_i \sum_{j=1}^m x_{ij}$, 求出该年度贵州区域技术创新绩效综合评价指数。

4 实施贵州区域技术创新绩效评价指标体系的对策建议

4.1 强化监督评估与考核

强化监测评估和考核。加强区域技术创新绩效评价,把将增长方式转变、技术创新条件、技术创新产出、环境质量改善、促进社会进步等纳入年度统计内容,每年对省、市(州、地)、县(市、区、特区)、产业园区、高校、科研机构和技术创新活动投入、环境质量改善将主要指标纳入省委、省政府对各市(州、地)、省直有关部门和有关企事业单位年度目标考核的重要内容。

4.2 建立健全统计工作制度

首先,要建立健全统计报表

(上接第3219页)

网设备及系统。大棚内必须安装配套的传感器、无线射频设备以及喷灌、风机等农业设施。当大棚出现异常情况时,用户既可以人工手动控制大棚内的设备,也可以通过手机或者电脑远程控制设备。物联网设备的选择和系统的设计直接关系到温室大棚是否可以高效运作,也影响到温室大棚的智能化和自动化程度。

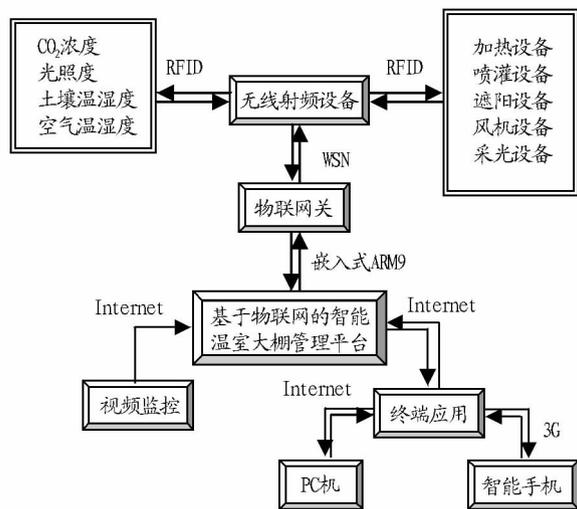


图3 智能温室大棚技术实例

物联网技术在智能温室大棚的应用重点是流程化。从“信息感知→数据传输→分析处理→设备控制→信息反馈”

的部门协调机制。对各类报表的数据必须按专业做到严格审查。其次,要建立统计指标评价制度。统计指标设置做到从基层表的实际出发,反映法人单位的科技指标要明确其概念、范围、统计对象的指标要清晰,使区域技术创新指标真正为科技与经济的紧密结合和需求服务。再次,对统计数据的采集控制要采取科学的统计方法。

4.3 要加强对分析方法的研究和探索

贵州区域技术创新绩效评价指标体系构建后的工作重点在于运用,在于成果的转化,在于通过评价指标体系对统计资料的运用分析,对于技术创新活动的现状、发展变化情况进行科学的分析研究,提供有价值的评价分析报告。在实际分析工作中,要运用科学合理的分析方法,提高分析工作的效率和分析报告的质量。

参考文献

- [1] CABELL J P, MCCOLOY R A, OPPLER S H, et al. Personal Selection in Organization [M]. San Francisco, CA: Josey - Bass, 1993: 35 - 70.
- [2] 黄鲁成. 区域技术创新系统研究: 生态学的思考 [J]. 科学学研究, 2003 (4): 215 - 219.
- [3] 罗亚非. 区域技术创新生态系统绩效评价研究 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2010.
- [4] 柳卸林, 高太山. 中国区域创新能力报告 2012 [M]. 北京: 科学出版社, 2013: 64 - 65.

是一个完整的流程,任何一个环节都不能缺少。物联网技术在智能温室大棚的各流程的技术实例如图3所示。

从实际系统应用的结果来看,物联网各技术的融合满足了农业智能温室大棚的各项要求。

4 结语

针对传统农业温室大棚中存在的资源浪费、精确性不高等问题,该研究提出将物联网技术应用于温室大棚,构建智能温室大棚系统的解决方案。通过应用实例可以看出,系统具有节约资源、数据精确、实时性强等特点,可以监测温室大棚内的环境参数并控制农业设施,实现温室大棚的智能化、自动化,符合农业信息化未来发展的趋势。

参考文献

- [1] ITU Strategy and Policy Unit (SPU). ITU internet reports 2005: The internet of things [R]. Geneva: International Telecommunication Union (ITU), 2005.
- [2] 杨学山. 黑龙江着力发展农业物联网应用 [J]. 信息技术, 2010 (6): 254.
- [3] 杨震. 物联网及其技术发展 [J]. 南京邮电大学学报: 自然科学版, 2010, 30 (4): 9 - 14.
- [4] 王保云. 物联网技术研究综述 [J]. 电子测量与仪器学报, 2009 (23): 1 - 6.
- [5] 谢招彝, 刘万蓉, 谢静如. 依托物联网技术促推农业信息化 [J]. 安徽农业科学, 2011, 39 (36): 22821 - 22822, 22832.
- [6] 孙利民, 李建中, 陈渝. 无线传感器网络 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [7] 徐建鹏, 周鹿扬, 张淑静. 物联网在农业中的应用 [J]. 宁夏农林科技, 2012, 53 (2): 67, 77.
- [8] 张军国, 赖小龙, 杨睿茜, 等. 物联网技术在精准农业环境监测系统中的应用研究 [J]. 湖南农业科学, 2011 (15): 173 - 176.