

# 绿色发展背景下云南科技创新能力提升对策研究<sup>1</sup>

韩 斌

(云南行政学院, 昆明 云南 650111)

**【摘要】**: 当前西部地区保护与发展的矛盾依旧突出, 依靠科技创新成为西部地区绿色发展的必然选择。文章以云南为例分析了其科技创新现状, 指出云南省支撑产业发展的科技体系尚未形成, 科技对经济社会发展的支撑引领作用没能得到有效发挥, 科技投入的长期欠账等成为制约该类地区发展的主要瓶颈, 最后分析了提升科技创新能力的主要路径和重点。

**【关键词】**: 绿色发展; 科技创新; 科技经济融合

**【中图分类号】**: F062.2 **【文献标识码】**: A **【文章编号】**: 1671-4407 (2018) 07-115-04

西部地区面临着自然条件恶劣、产业发展粗放、经济发展滞后等诸多问题, 随着大气污染、水环境污染等问题日益突出, 绿色发展已经成为西部地区转型发展的必然选择, 而要实现经济增长质量的提高、产业结构的变革, 愈发需要依靠科技创新的引领驱动能力, 如“二战”后美国、德国等国的经济增长有 70%以上来自产业创新和技术革新<sup>[1-2]</sup>。因此随着科技与经济不断深入融合, 对区域科技创新能力的研究愈发受到政府和学界的重视。Furman & Hayes<sup>[3]</sup>设计了综合指标体系来评估各国创新能力, 主要指标包括 R&D 经费来源、R&D 经费配置、大学的作用、政府政策等。国内对此的研究起步较晚, 方旋等<sup>[4]</sup>对区域科技创新理论的来源、内涵和特征进行了探讨; 姜文仙<sup>[5]</sup>对广东的区域科技创新能力进行了评估。目前针对西部地区尤其是云南省的研究相对较少, 邓艺等<sup>[6]</sup>指出云南存在创新能力不足、科技资源配置不当和人力资源匮乏等问题; 邹再进<sup>[7]</sup>提出了围绕云南特色经济领域实施重点创新战略等。云南作为典型西部欠发达地区, 经济发展水平、科技创新能力都比较滞后, 本文以云南省为例就如何更好地释放科技创新驱动潜能, 促进科技与经济深度融合从而加快云南绿色发展进行分析, 希望可以为类似地区提供借鉴。

## 1、区域科技创新能力评价指标体系构建

近年来, 云南科技事业虽然有了长足发展, 但在科技投入、自主创新能力和科技整体实力等方面还比较薄弱, 总体来看科技创新滞后的问题非常突出(图 1)。为此构建综合评价指标体系进行分析。参照已有研究成果, 按照全面性、层次性、前瞻性和可操作性等原则, 并结合云南省区域科技创新能力的实际特点, 参照国家和云南省“十三五”科技规划, 建立云南省科技创新能力的评价指标体系, 选取 33 个单项指标作为参评因子(表 1)。

表 1 云南省科技创新能力评价指标体系

目标层	准则层	单项指标	权重
科技创造能力	研发投入	R&D 经费支出占 GDP 比重	0.3613

<sup>1</sup>**【基金项目】**: 国家社会科学基金项目“完善西部民族地区精准退出机制的实证研究”(17BSH078); 云南省社会科学基金重点项目“云南贫困农户精准脱贫对策研究”(YSZD1501)

**【作者简介】**: 韩斌(1979-), 男, 山东济南人, 博士, 副教授, 硕导, 研究方向为创新管理和区域经济。E-mail: 59985645@qq.com

(0.2344)	(0.3548)	R&D 经费支出占财政支出比重	0.3432
		每万人 R&D 人员数	0.3485
	专利 (0.3384)	每万名研发人员发明专利申请受理数	0.4365
		每万名研发人员发明专利授权量	0.5635
	科研成果 (0.3068)	每万名科技人员科技论文数	0.4932
		获国家级科技成果奖系数	0.5068
企业技术创新能力 (0.3943)	企业研发投入 (0.3624)	规上工业企业 R&D 人员数	0.2316
		规上工业企业 R&D 人员比重	0.2634
		规上工业企业 R&D 经费总额	0.2437
		规上工业企业 R&D 经费占销售收入比重	0.2613
	设计与生产能力 (0.3652)	每万人实用新型专利授权数	0.4857
		大中型企业技术改造经费	0.5143
新产品销售收入 (0.2724)	规上工业企业新产品产值	0.4862	
	规上工业企业新产品销售收入比重	0.5138	
科技创新环境 (0.1726)	基础设施 (0.2687)	每万人互联网用户数	0.4918
		每万人移动电话用户数	0.5082
	劳动者素质 (0.4573)	教育经费支出占 GDP 比例	0.3012
		人口中大专以上学历所占比例	0.3287
		文盲率	0.3701
	金融环境 (0.2740)	大中型工业企业科技活动经费来自国外的资金占科技经费筹集比重	0.3727
大中型工业企业科技活动获得金融机构贷款占科技经费筹集比重		0.6273	
科技创新产出 (0.1987)	经济形势 (0.1973)	地区 GDP 增速	0.4353
		人均 GDP	0.5447
	产业结构 (0.2487)	第三产业增加值占 GDP 比例	0.3266
		高新技术产业产值比重	0.6734
	产品国际竞争力 (0.1778)	出口额占 GDP 比重	0.4943
		出口额增长率	0.5057
	就业水平 (0.2028)	高技能人才占技能劳动者比重	0.3161
		劳动生产率	0.3782
		高科技产业从业人数比重	0.3107
	环境效益 (0.1634)	每万元 GDP 能耗	0.5942
环境污染治理指数		0.4058	

采用层次分析法 (AHP) 确定各级指标的权重。即把有待分析的复杂问题分解为若干层次, 由 20 名专家和管理部门人员对每层内所有指标重要程度进行两两比较, 逐层判断评分, 计算判断矩阵的特征向量分析低层指标对上层指标的贡献程度。如区域科技创新能力是总体目标 (G), 科技创造能力、企业技术创新能力、科技创新环境、科技创新产出 4 个子目标是准则层, 并进一步分解成 33 个评估因素。第一层次生产率等五大子目标构成的准则层特征向量为 [0.2344, 0.3943, 0.1726, 0.1987]; 判断矩阵最大特征值  $\lambda_{\max}=5.074$ ; 判断矩阵的一致性指标  $C \cdot I = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = 0.018$ ; 平均随机一致性指标  $R \cdot I = 1.12$ ; 判断矩阵的一致性比例  $C \cdot R = C \cdot I / R \cdot I = 0.016 < 0.10$ , 说明判断矩阵具有满意的一致性。同样方法计算单项指标的权重值 (表 1)。

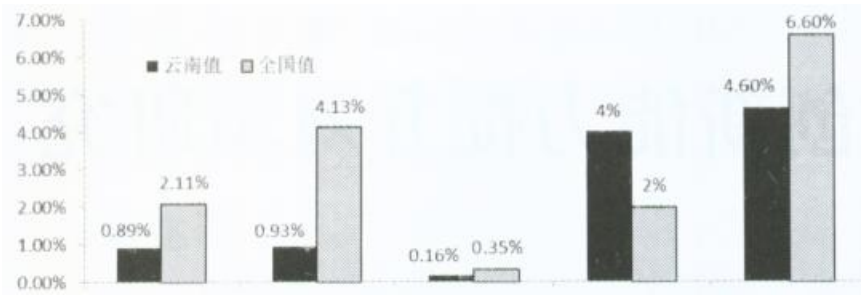


图1 云南省主要科技指标与全国平均水平对比

各单项指标从不同角度来反映云南省科技创新能力，然后采用多目标线性加权函数法来进行整体评价，即常用综合评分法，其函数表达式为公式（1）：

$$Z = \sum_{i=1}^4 \left( \sum_{j=1}^n \frac{X_j}{Y_j} \cdot r_j \right) \cdot W_i \quad (1)$$

式中：Z 为总得分； $X_j$  为各单项指标的实际数值， $Y_j$  为其目标值， $r_j$  为其权重； $W_i$  为四大子目标的权重。对于逆向单项指标（即当单项指标取值越小越好时），可用公式（2）计算：

$$Z = \sum_{i=1}^4 \left( \sum_{j=1}^n \frac{Y_j}{X_j} \cdot r_j \right) \cdot W_i \quad (2)$$

相关原始数据来源于 2011-2016 年的《云南科技统计公报》《云南科技年鉴》以及《云南统计年鉴》等。各单项指标的目标值参照国家和云南省“十二五”科技创新规划指标确定。各准则层和综合评价结果如表 2 所示。

表 2 云南省区域科技创新能力总体评价

年份	科技创造能力	企业技术创新能力	科技创新环境	科技创新产出	综合评价
2011	0.4116	0.3211	0.5112	0.2517	0.3411
2012	0.4191	0.4655	0.5323	0.2553	0.3457
2013	0.4103	0.5121	0.5511	0.2611	0.3501
2014	0.4201	0.5241	0.5465	0.2625	0.3563
2015	0.4214	0.5211	0.5547	0.2701	0.3614
2016	0.4317	0.5275	0.5661	0.2831	0.3752

## 2、云南科技创新能力分析

从表 2 分析来看，云南的区域科技创新能力各项指标评分都偏低，总体一直处于较低水平，2011-2016 年的 6 年时间内并没有明显提升。云南的科技创新能力薄弱，特别是 R&D 经费投入、R&D 经费配置、人才作用、技术成果转化应用等方面存在明显不

足。特别是与全国平均水平相比差距较大，如根据表 1 选取 R&D 经费支出占 GDP 比重、每万人 R&D 人员数、R&D 经费支出占财政支出比重以及文盲率等指标与全国平均水平进行对比，云南大部分指标连全国平均水平的一半都达不到<sup>[8]</sup>。

### 2.1 科技发展远未完成预定指保

从表 1 中选取人口中大专以上学历所占比例、高新技术产业产值比重等指标，其均为列入五年发展规划的重要指标(表 3)，但对比 2005 年(“十五”科技规划终点)制订的目标值，到 2015 年(“十二五”科技规划终点)完成状况如表 1 所示，历经了两个五年规划其主要规划指标目标值仍远未完成。

表 3 “十一五”科技规划指标到“十二五”完成情况

指标	规划值(2005 年)	完成值(2015 年)
高校在校生数量	1.50%	0.80%
自主创新总体水平	全国中等	第 26 位
高新技术产业产值比重	18%	8.10%
R&D 经费支出占 GDP 比重	2%	0.80%

### 2.2 科技投入不足，结构不合现

一是投入总量偏小。2011-2016 年云南省 R&D 经费支出占全省生产总值分别为 0.63%、0.67%、0.68%、0.67%、0.80%、0.89%，增长缓慢而且均未达到全国平均水平的 40%，R&D 经费支出比重一直排在全国第 23 名；R&D 经费支出总量在全国各省投入经费支出排名一直在 22 名或 23 名，仅达到全国平均水平的约 1/5。

而从州市数据来看，不同地区科技投入差距过大。在云南省 16 个州市中，昆明、红河和曲靖 3 个 GDP 全省排名前三位的州市，其科技创新投入就超过全省总量的 80%，特别是昆明占比就超过 62%。R&D 经费投入强度能够达到并超过全省平均水平的仅有昆明和西双版纳两个州市。而从县一级来看，全省 129 个县(市、区)中 91 个贫困县其平均科技三项经费约为 23 万元，占地方财政支出的 0.03%，与云南省政府规定的 1.0%以上的标准差距甚远。

二是投入结构不合理。科技创新投入的主体仍然是政府，研究成果转化不够充分。2016 年我国 R&D 经费中企业投入的比重约 77.5%，而云南仅为 65.7%。基础研究、应用研究、试验发展经费占比为]1.7：12.6：75.7，基础研究和应用研究比例明显偏低。

### 2.3 企业创新能力不足

作为欠发达省份，长期以来依靠高污染、高耗能的重工业作为支柱产业，粗放的发展方式一直制约着区域经济的发展。2011-2016 年云南 GDP 增速从 13.7%降低到 8.7%，虽然一直高于全国平均水平，但是人均 GDP 一直位居全国倒数第 2 或第 3 位，能耗更是居高不下，2016 年云南单位 GDP 能耗为 0.72 吨标准煤/万元，高出全国平均水平 5.9 个百分点，为广东省的 1.67 倍。从工业内部结构来看，2016 年，烟草制品业和六大高耗能行业占工业增加值的比重就超过了 62.4%。由于缺乏科技支撑，从而导致云南丰富独特的资源优势没有转化为产业优势和经济优势，如云南丰富的生物医药资源其开发利用率不到 11%。同时从分行业规模以上工业企业 R&D 经费来看，70%以上的研发经费都集中在矿产、冶金和化工等传统产业部门，这更加导致产业结构低端化，生物医药、电子信息等新兴产业发展缓慢，而传统产业优化升级也是缺乏技术支撑，这严重制约了云南产业的绿色转型。

## 2.4 人才队伍建设有待提高

(1) 人口素质偏低。全省文盲人口占总人口比例为 6%（第六次人口普查结果），高出全国平均水平 2 个百分点；大学以上文化程度人口占比 5.8%，低于全国平均水平 1 个百分点；从事科技活动人员占比 1.6%，低于全国 1.9 个百分点；农村劳动力中，小学以下文化程度占比 53.8%，高出全国近 13 个百分点。

(2) 人才区域分布严重失衡。昆明、玉溪、曲靖三市的科研人员数量在全省占比就超过了 60%，仅昆明市占比就超过了 40%，边远少数民族地区人才数量极少。从 2016 年 R&D 人员全时当量（人年）来看，昆明市为 1.3 万（人年），占到了全省的 64%，而排名第二的玉溪仅为 0.16 万（人年），全省只有昆明、玉溪和红河达到或超过全省平均水平，怒江接近为零。

(3) 人才结构不合理。一是专业技术人才大多集中在传统产业领域，而从事高新技术的科学研究和推广的专业技术人员寥寥无几，只占 11% 左右；二是企业严重缺乏创新人才，企业专业技术人员占比仅为 42%，低于全国约 24.7 个百分点；三是高级别人才严重缺乏，高技能人才占技能劳动者比重为 26.2%，比全国平均水平低约 2.8 个百分点；四是约 70% 的技术人员主要集中在在市级及以上单位，县级以及生产第一线和边远地区人才非常少。

## 3、云南科技创新能力提升的主要路径

### 3.1 围绕现代产业体系发展需求建立科技支撑稳定增长机制

科技投入不足是制约云南省科技创新能力提升的瓶颈。因此，应建立财政科技投入稳定增长的机制，加大金融服务和信贷的支持力度，充分发挥政府的投资导向作用，引导企业和社会资本向科技领域聚集。一体化推进创新源头供给、技术研发、集成应用和产业化示范。围绕生物医药和大健康产业、先进装备制造业等重点新兴产业部署创新链，在体制机制上先行先试，协同攻关，集中力量实施重大科技专项，培育一批具有核心竞争力的大产品、大品牌、大企业，培育壮大重点产业，有力支撑产业优化升级。同时，围绕脱贫攻坚、公共服务提升、创业促进就业等民生工程的科技需求，部署一批专项研究和工作，推进重大新技术研发、成果转化和产业化。

### 3.2 进一步完善企业创新体系建设

(1) 重点突破核心技术。围绕生物医药和大健康产业、信息产业、特色现代农业、新材料产业、先进装备制造业等重点新兴产业，立足资源特性和市场需求推出一批新产品、新技术，重点攻克一批行业共性技术，突破一批关键核心技术，鼓励和引导企业围绕行业前沿和重大领域进行前瞻性研究。

(2) 打造科技创新的领军企业。将创新理念渗透于企业的文化中，使企业成为技术创新、投入研发、成果转化的主体，相关部门要加大各项激励政策，鼓励企业加大科技创新经费的投入。打造一批引领产业高端发展和传统产业改造升级的龙头企业。一是围绕战略性新兴产业和主导产业，对技术领先的创新型企业重点扶持，形成国际或国内知名品牌；二是把传统产业高新化作为供给侧结构性改革的重要内容，加快传统企业改革改造建设改组与创新创业结合，放弃僵尸企业，让更多的土地、资金和创新要素流向科技型企业。

### 3.3 加快培育科技人才

(1) 突出抓好产业人才开发。建立完善人才引进政策，探索实行科技人才柔性引进机制。着眼于推动优势资源开发和特色产业产业发展，选拔、培养和引进各级各类产业发展急需的高层次人才。在规模较大、科技含量较高的企业可以建立“博士后流动工作站”，增强产学研结合的力度。

(2) 积极向落后地区输送优秀人才。加大对落后地区人才支援力度，建立人才柔性流动机制，鼓励、支持、吸引省直部门和内地科技人员采取挂职、兼职、短期服务、合作研究、承担委托项目等形式，到落后地区发展创业、贡献才智；紧贴落后地区经济社会事业发展，从科研院所、企事业单位选派一批急需人才到民族地区服务；组建落后地区发展专家服务团，到民族落后地区开展智力咨询和技术服务。

### 3.4 激发民间的科技创新活力

一方面大力发展“众创”空间和网络“众创”平台。2015年云南省每万人发明专利拥有量为1.90项，仅为全国平均水平的23.3%。拓展“双创”空间，为更好利用市场机制配置研发资源创造条件，打造大中小企业和高等院校、科研院所“多方协同”的“众创”平台，提供开放共享服务，促进创新要素流动，吸引更多人参与创新创造，拓展创业就业新空间，培育尊重知识、崇尚创造、追求卓越的文化环境。尽快形成“政府为引导、企业为主体、社会为补充、外资为关键”的多元化科技投入机制。

另一方面，鼓励支持高校、科研院所以科研成果为资本，充分吸纳国有及社会资本参与创办科技型企业。综合考虑研究成果的价值，在充分调动科技人员创新创业积极性的基础上，兼顾研究、转化、实施产业化等各方面人员的利益，破除从科学家、教授、研究员到企业家的障碍，推动科技成果产业化。

## 4、云南科技创新能力提升的重点

(1) 加强重点领域基础、应用基础及前沿技术研究。推进优势基础学科建设，巩固提升生物资源开发、矿产地质与能源开发利用等优势基础学科的科研水平，积极拓展新兴学科，推进学科交叉融合；围绕生物多样性、特色农业、资源与环境、材料与矿冶、先进制造、电子信息等重点领域，组织开展重大基础、应用基础及前沿技术研究；推进有特色高水平大学和科研院所建设，完善梯级人才资助体系，强化对优秀中青年人才和创新团队的培养，保持优势基础学科在国际国内的优势地位，为应用学科的发展奠定基础。

(2) 强化科学研究实验设施和科技资源信息平台建设。围绕生命科学、空间和天文科学等领域，依托现有资源，推进农业、生物等若干领域的科学大数据中心、自然资源资源库和科学研究实验设施建设；加强对云南生态环境、地质矿产、生物资源等方面的科学考察，支持对重要科技文献、志书、典籍和图件的编研；鼓励建设学科交叉、综合集成的大型科研基地和基础设施，并加快科技信息和科学仪器等共享平台的建设和不断完善。

(3) 通过科技创新助力脱贫攻坚。深入实施创新驱动助力精准扶贫工程，推进科技成果产业化，提升农村人口素质。结合贫困地区的发展现状和产业基础，探索将技术资源、项目资金、金融资本与贫困地区特色产业发展、公民素质提升等结合的模式，推广应用新技术、新品种、新模式，切实提高科技服务全面脱贫全面小康的实效。

### [参考文献]:

[1]杨武, 杨淼. 基于科技创新驱动的我国经济发展与结构优化测度研究[J]. 软科学, 2016(4): 1-7.

[2]熊彼特. 财富增长(经济发展理论)[M]. 西安: 陕西师范大学出版社, 2007.

[3]Furman J, Hayes R. Catching up or standing still? National innovative productivity among ‘follower’ countries, 1978-1999[J]. Research Policy, 2004, 33(9): 1329-1354.

[4]方旋, 刘春仁, 邹珊刚. 对区域科技创新理论的探讨[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 2000(9): 1-7.

---

[5]姜文仙. 广东省区域科技创新能力评价研究[J]. 科技管理研%, 2016 (8) : 75-79.

[6]邓艺, 张汝斌, 彭靖里. 论云南全面建设小康社会中的区域科技创新系统[J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学版), 2005 (1) : 93-95.

[7]邹再进. 论云南省科技创新战略重点的选择与发展对策[J]. 云南行政学院学报, 2012 (2) : 173-175.

[8]云南省科学技术厅, 云南省统计局, 云南省财政厅. 2016年云南省科技统计公报[R]. 昆明: 云南省科学技术厅, 2017.