

2018年第一季度重庆区县双创指数报告

重庆区县双创指数报告研究小组^①

重庆区县双创指数以引导全社会营造“大众创业、万众创新”环境和氛围为导向,以评价重庆各区县推进“双创”的基础及潜力为目标,客观反

映各区县创新创业情况和发展趋势。

一、重庆区县双创指数指标体系构建

表1 重庆区县双创指数评价体系

序号	一级指标	二级指标	三级指标
1	双创活力	企业活力	新注册企业数
2			新注册企业数环比增长率
3		新型双创载体	众创空间数量
4		人才活力	地区 18 岁以上经济活动人口占总人口比例
5			城镇新增就业人数
6	双创环境	经济基础	人均 GDP
7			R&D 经费占 GDP 比重
8		社会关注度	创新类词汇搜索量
9			创业类词汇搜索量
10			政策类词汇搜索量
11		政策环境	知识产权侵权保护程度
12		双创成效	创新成果
13	科技成果登记数		
14	就业潜力		新增招聘岗位数
15			新增招聘岗位环比增幅

二、区县双创指数评价结果

根据各区县2018年第1季度双创指数的综合得分,可将全市38个区县划分为4类:

第一类:双创指数得分在80分以上的区县仅1个,为渝北区。

第二类:双创指数得分在70—80分的区县仅有4个,为九龙坡区、江北区、沙坪坝区、南岸区。

第三类:双创指数得分在50—70分的区县有

30个,分别为:渝中区、长寿区、北碚区、万州区、永川区、涪陵区、合川区、大渡口区、巴南区、黔江区、璧山区、江津区、綦江区、荣昌区、大足区、奉节县、垫江县、潼南区、南川区、巫溪县、云阳县、丰都县、忠县、梁平区、巫山县、武隆区、铜梁区、城口县、石柱县、秀山县。

第四类:双创指数得分在50分以下的区县有3个,分别为:彭水县、酉阳县、开州区。

^①重庆区县双创指数报告研究小组由重庆科技发展战略研究院、重庆大数据研究院等机构的专家学者组成,主要成员有刘斌、李政刚、陈勇、刘朝、张欣、王超超、赵德。

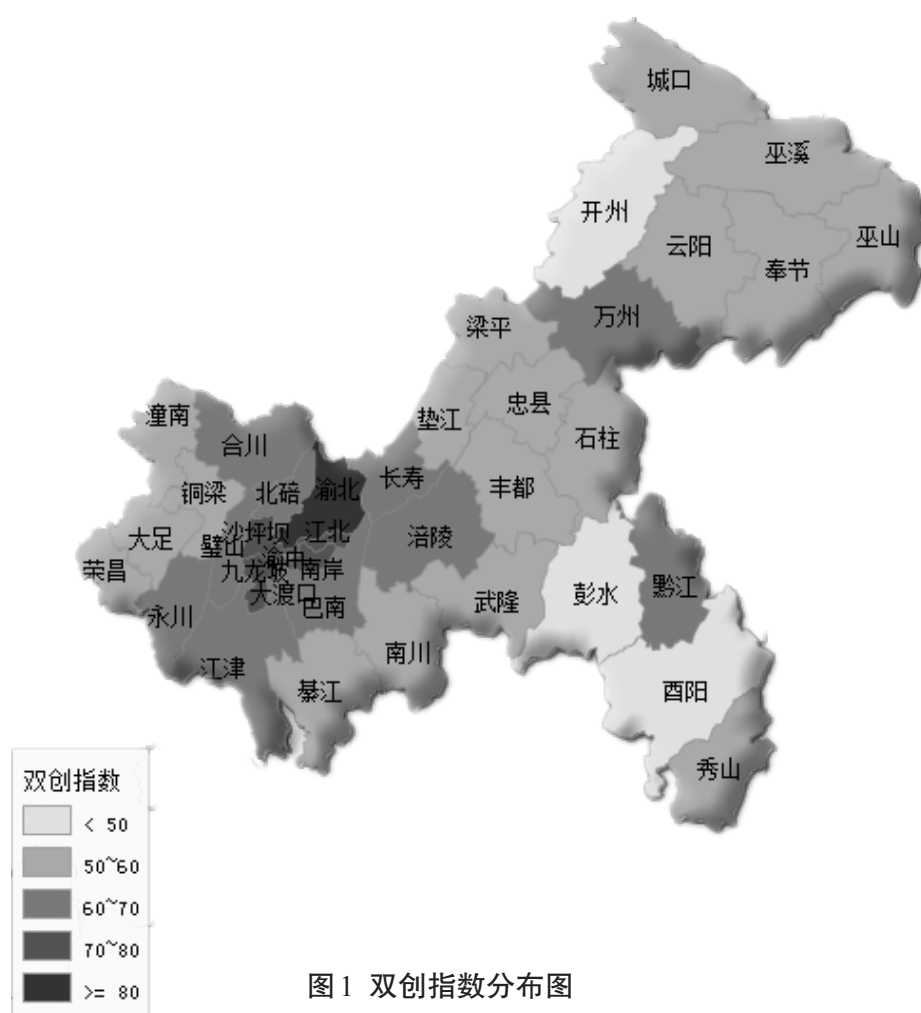


图1 双创指数分布图

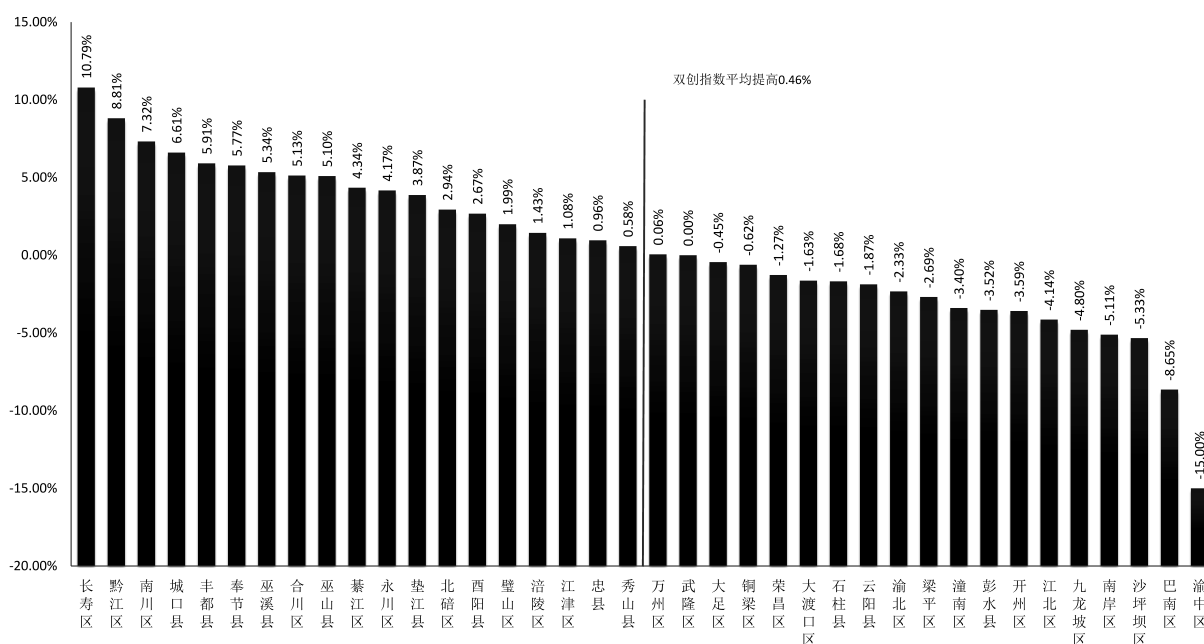


图2 2018年第1季度与2017年第4季度双创指数提高百分点



图3 38个区县双创指数

三、区县双创指数一级指标评价结果

(一) 双创活力评价结果

从全市总体比较情况来看,2018年第1季度,渝北区、九龙坡区、江北区、沙坪坝区、南岸区

的双创活力突出,其中,双创活力指数最高的为渝北区,指数值为31.05;开州区、垫江县、忠县、彭水县、酉阳县在双创活力方面的表现偏弱,其中,酉阳县的双创活力指数值最低,为14.60。



图4 双创活力分布图

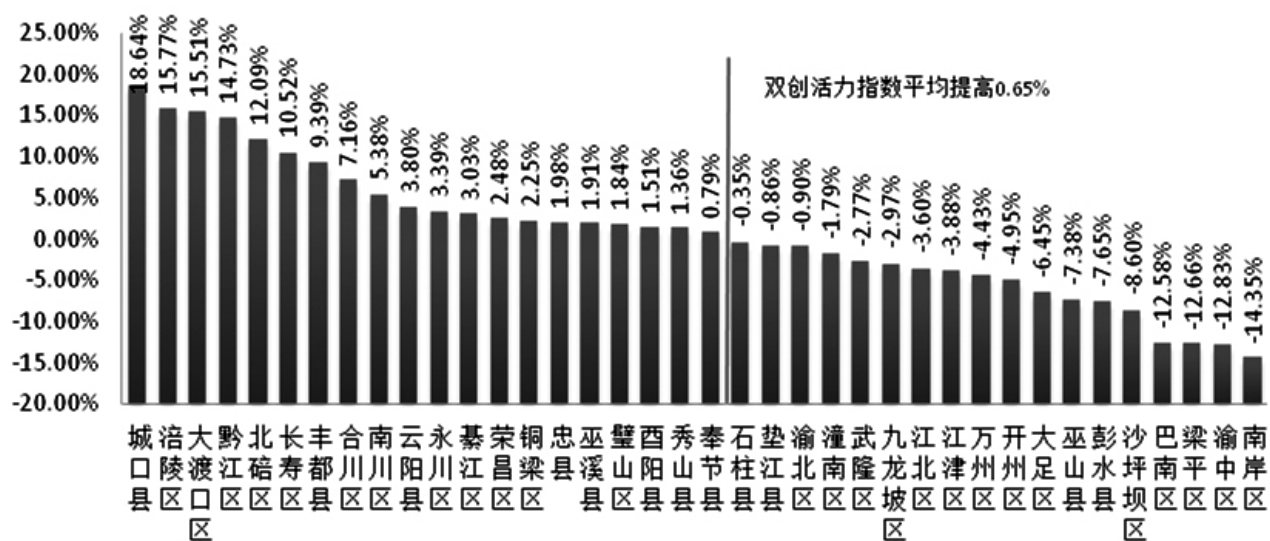


图5 2018年第1季度与2017年第4季度双创活力提高百分点



图6 38个区县双创活力指数

从连续两个季度双创活力指数提高的百分点来看,38个区县平均增高了0.65%,全市双创活力指数整体有所上升,其中有20个区县的双创活力指数上升幅度高于平均分。从全市来看,双创活力指数增幅较大的有:城口县、涪陵区、大渡口区、黔江区、北碚区、长寿区,其中城口县增幅最大,双创活力指数增幅为18.64%;双创活力指数降幅较大的有:南岸区、渝中区、梁平区、巴南区、沙坪坝区,其中南岸区降幅最大,双创活力指数

降幅为14.35%。

(二)双创环境评价结果

从全市总体比较情况来看,2018年第1季度,渝中区、江北区、九龙坡区、渝北区、沙坪坝区的双创环境相对优良,其中,双创环境指数最高的为渝中区,指数值为33.13;潼南区、秀山县、彭水县、石柱县、开州区的双创环境有待改善,其中,开州区的双创环境指数值最低,为16.57。

从连续两个季度双创环境指数提高的百分

点来看,38个区县平均上升了1.03%,全市双创环境指数呈上升趋势,其中有19个区县的双创环境指数上升幅度高于平均分。从全市来看,双创环境指数增幅较大的有:巫山县、南川区、巫溪县、永川区、武隆区、长寿区,其中巫山县增幅最大,双创环境指数增幅为17.21%,其增幅较大的指标

为社会关注度,指数值较2017年第4季度增长了35.52%;双创环境指数降幅较大的有:江北区、渝北区、潼南区、荣昌区、大渡口区、渝中区,其中渝中区降幅最大,双创环境指数降幅为18.89%,其降低幅度最大的指标为社会关注度,指数值较2017年第4季度降低了34.76%。

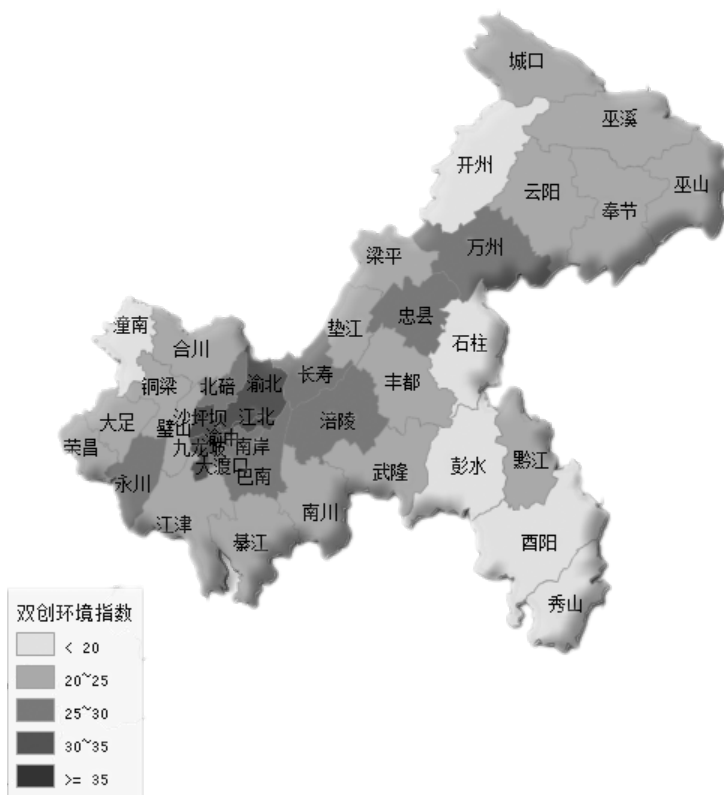


图7 双创环境分布图

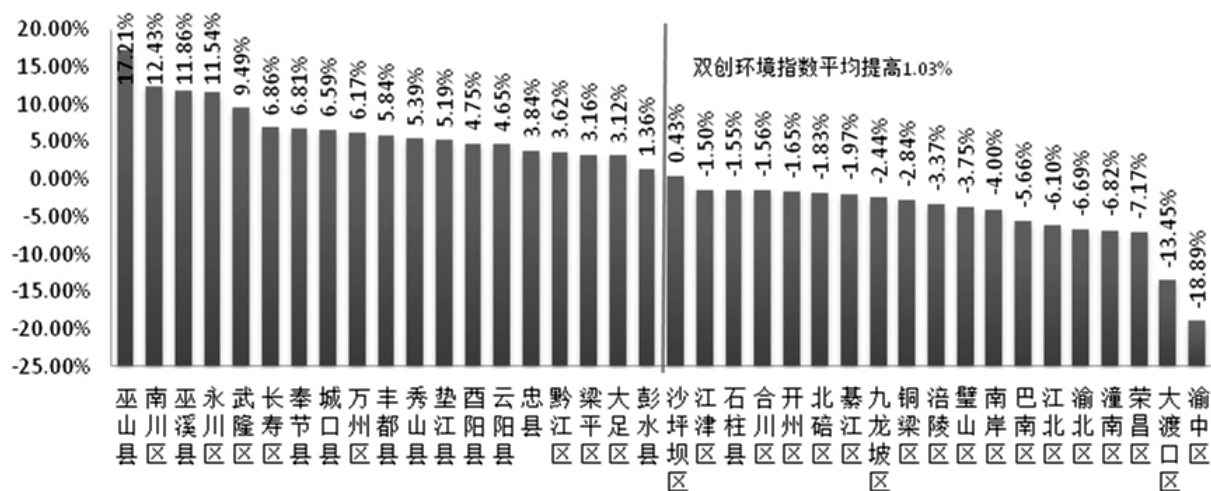


图8 2018年第1季度与2017年第4季度双创环境提高百分点

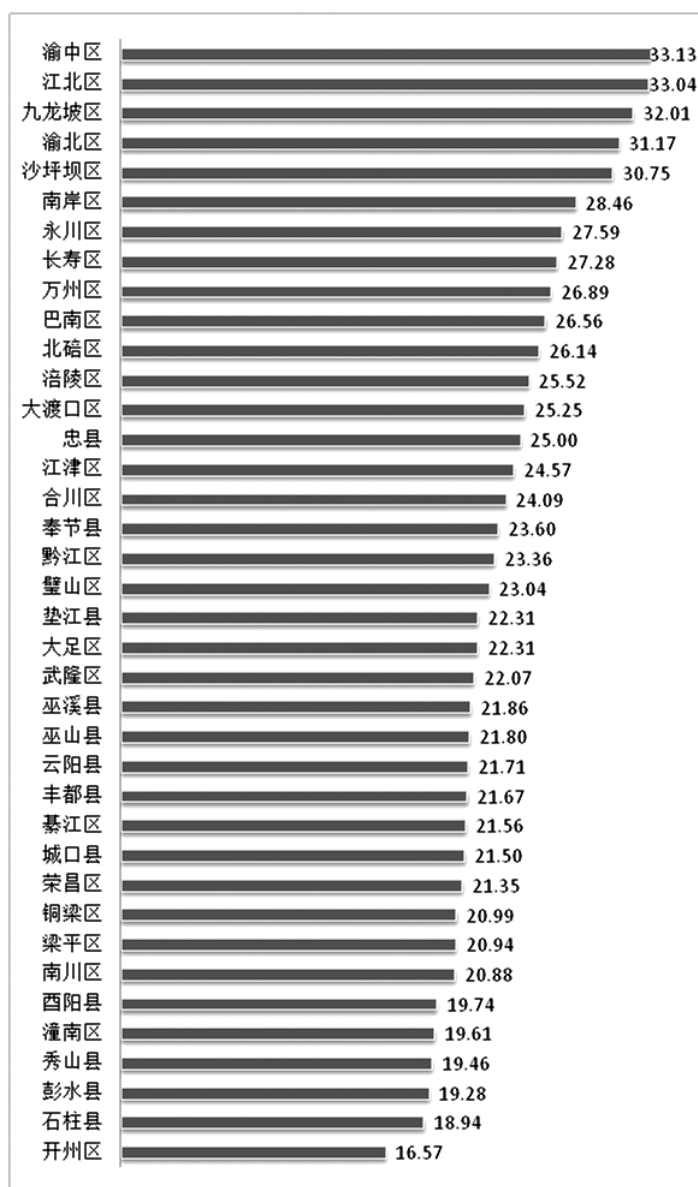


图9 38个区县双创环境指数

(三) 双创成效评价结果

从全市总体比较情况来看,2018年第1季度,沙坪坝区、九龙坡区、南岸区、渝北区、江北区的双创成效显著,其中,双创成效指数最高的为沙坪坝区,指数值为22.38;巫山县、铜梁区、秀山县、武隆区、城口县双创成效较低,其中,武隆区的双创成效指数值最低,为12.81。

从连续两个季度双创成效指数提高的百分

点来看,38个区县平均提高0.41%,全市双创成效指数呈增长趋势,其中有18个区县的双创成效指数增长幅度高于平均分。从全市来看,双创成效指数增幅较大的有:长寿区、綦江区、合川区、江津区、奉节县、璧山区、黔江区、巫山县、垫江县、南岸区,其中长寿区增幅较大,双创成效指数增幅为18.00%,其增长幅度最大的指标为就业潜力,指数值较2017年第4季度增长了37.44%;双

创成效指数降幅较大的有:城口县、涪陵区、巴南区、渝中区、沙坪坝区、武隆区、九龙坡区、云阳县,其中云阳县降幅较大,双创成效指数降幅为

16.11%,其降低幅度最大的指标为就业潜力,指数值较2017年第4季度降低了26.76%。

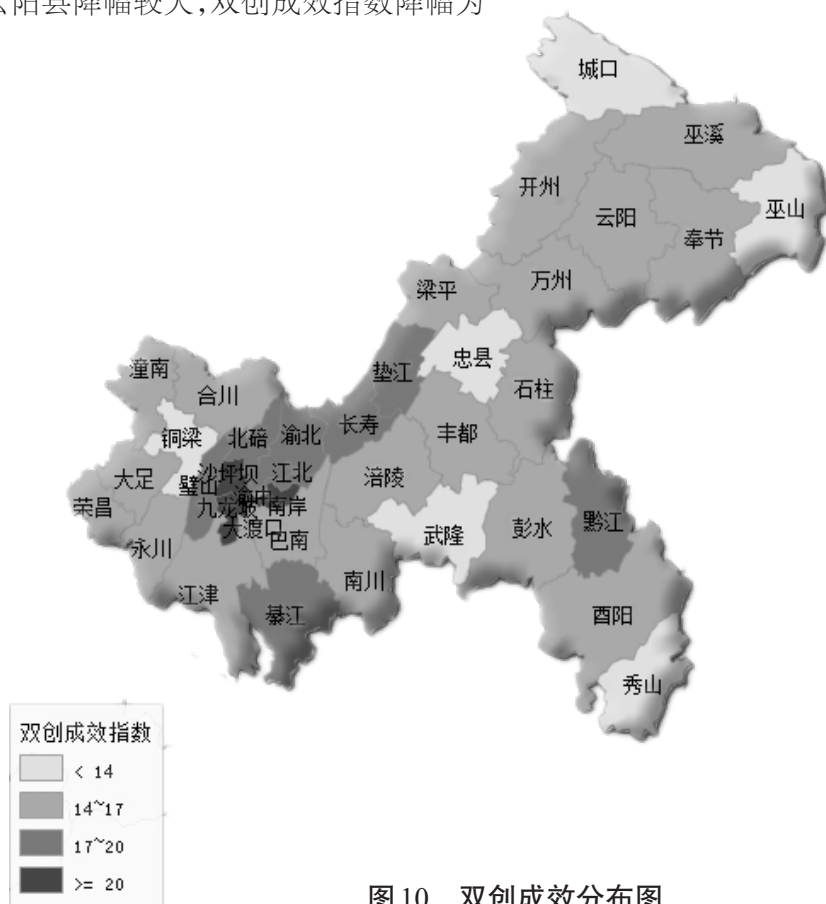


图10 双创成效分布图

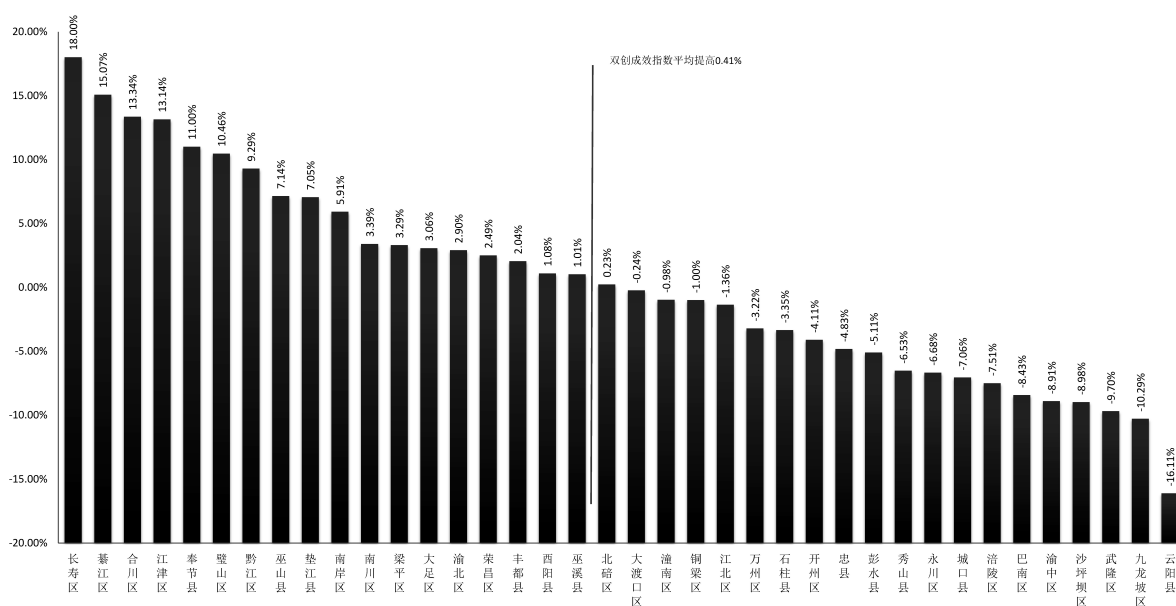


图11 2018年第1季度与2017年第4季度双创成效提高百分点



图12 38个区县双创成效指数

四、区县双创指数与上季度对比情况

(一) 总体情况

相比2017年第4季度,2018年第1季度全市38个区县的双创指数得分有所提升,平均增长了0.49%,其中有20个区县的双创指数得分较上季度有所提升。2018年,渝北区双创指数得分在全市排名第一,但得分有所下降,从第4季度的

84.02分下降到82.06分。双创指数得分增幅较大的区县分别有:长寿区、黔江区、南川区、城口县、丰都县、奉节县、巫溪县、合川区,其中长寿区增幅最大,增加了6.36分,增长幅度达到10.79%;双创指数得分降幅明显的区县分别有:江北区、九龙坡区、南岸区、沙坪坝区、巴南区、渝中区,其中渝中区降幅最大,降低了12.21分,降幅为

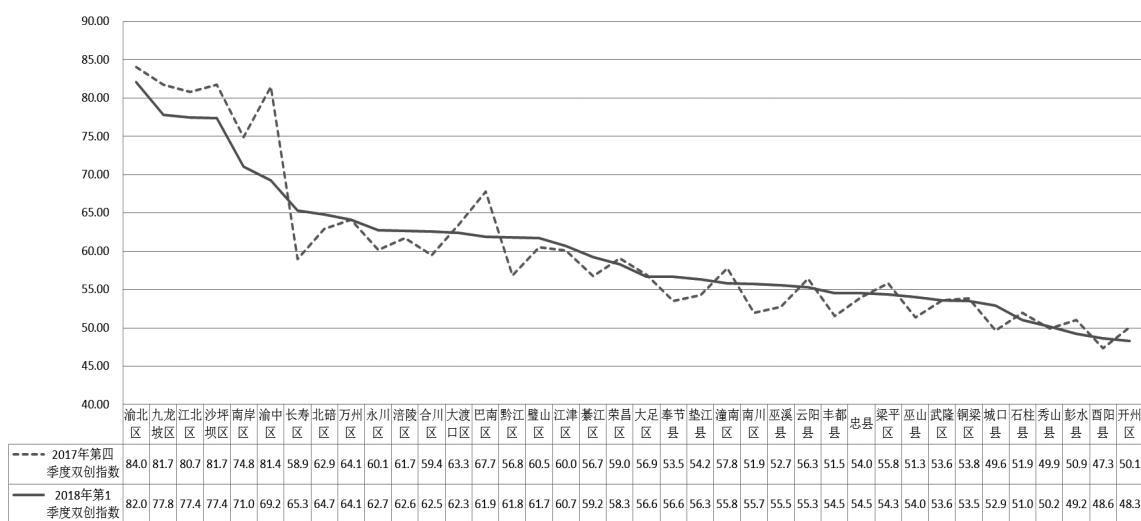


图13 38个区县双创指数连续两季度得分变化情况

15.00%。

(二)典型区县分析

渝北区双创指数得分82.06,双创指数得分位列各区县第一。从渝北区双创指数的三个二级指标的得分情况来看,双创成效指数得分呈上升趋势,得分增幅2.90%;双创活力指数和双创环境指数得分较2017年第4季度有所下降,其中双创环境指数得分降幅最大,降幅为6.69%,指数排名从第三位下降到第四位;双创活力指数得分全市排名第一,但得分下降0.90%。从具体指标变化情况来看,渝北区在创业主体打造、众创空间质量提升、知识产权保护、创业带动就业等方面依然表现亮眼。一是新注册企业数全市排名第1位,且保持增长趋势,2018年第1季度新注册企业数1714家,分别超过排名第2位的九龙坡区113家和第3位的南岸区657家;二是渝北区国家级众创空间增加至10家,占全市总量的22.73%;三是知识产权保护程度排名全市第4;四是2018年第1季度就业岗位数较2017年4季度新增7.39%,新增就业岗位数仅次于江北区。

长寿区双创指数得分65.33,较2017年第4季度双创指数得分增加了6.36,增幅为10.79%。从长寿区双创指数的三个二级指标的得分情况来看,双创活力指数、双创环境指数和双创成效指数得分均呈上升趋势。双创成效指数得分增幅最大,增幅为18.00%,增幅排名全市第1位;双创活力指数得分增幅为10.52%,得分排名从第23位上升到第12位;双创环境指数得分增幅为6.86%,得分排名从第11位上升到第8位。从具体变化较大的指标来看,2018年第1季度,长寿区新注册企业数337家,环比增长率增幅较大,增长率为6.31%;新增就业环比增幅19.78%,排名从第29位上升到第2位,就业潜力从第34位上升到第5位,增幅明显;社会关注度指数得分有所上升,从第11位上升至第3位。虽然长寿区双创指数关键指标有所增长,但相比渝北区、九龙坡区、江北区、沙坪坝区、南岸区、渝中区等主城区还有一定差距。建议长寿区从人才引进、创新创业平台搭建、创新型企业培育、创新创业环境营造等方面入手进一步做好服务工作,保持增长趋势。

渝中区双创指数得分69.22,较2017年第4季度双创指数得分降低了12.21,降幅为15.00%。从渝中区双创指数的三个二级指标的得分情况来看,双创活力指数、双创环境指数和双创成效得分均呈下降趋势,其中双创活力指数得分下降幅度为12.83%,得分排名从第7位下降到第20位;双创环境指数下降幅度最大,降幅为18.89%,但得分排名仍然保持第1位;双创成效指数得分下降幅度为8.91%,得分排名从第6位下降到第34位。从具体变化较大的指标来看,2018年第1季度,渝中区新增注册企业数环比增长率、地区18岁以上经济活动人口占总人口比例、新增就业

环比增幅等指标得分均较2017年第4季度降幅明显。新增注册企业数环比增长率为3.3%,从第9位下降至第23位;地区18岁以上经济活动人口占总人口比例排名全市末位;新增就业环比增幅全市排名38位。尽管如此,渝中区经济基础发展较好,人均GDP排名全市第1位,知识产权保护程度、新增就业岗位数等指标全市排名前列。建议渝中区依托良好的经济基础和文化地位,大力推动新技术、新产品、新业态、新产业蓬勃发展,加速创造新供给,汇聚发展新动能,促进经济转型发展。

基于企业视角的重庆创新创业活跃度 评价及与京津沪深的比较

王超超 赵 德

2016年,党中央、国务院全面实施创新驱动发展战略、进一步推进“大众创业、万众创新”,全国双创发展进入提质增效新阶段。2017年10月,党的十九大报告进一步明确了创新在引领经济社会发展中的重要地位,标志着创新驱动作为一项基本国策,将发挥越来越显著的战略支撑作用。创新驱动发展战略的核心和关键则在于市场主体尤其是企业主体作为技术创新主体的地位和作用能否真正确立。因此,要开展区域创新创业的研究,就应当从市场主体尤其是企业视角出发,从活力及成效角度研究区域创新创业活跃度水平。

目前国内外的研究中,对创新创业环境的研究较多,而对于创新创业活跃度的研究仍较少。其原因主要如下:一是创新创业活跃度的定义以及衡量指标较难确定;二是创新创业环境和创新创业活跃度之间的关系比较模糊。目前尚没有学者或机构对创新创业活跃度概念做出明确定义,且研究方法中,多数还是只考虑了独立或个体的创新创业活动,对区域企业视角创新创业活跃程度的测量却较少涉及。

近年来,重庆坚持以创新发展为引领,出台了一系列“含金量”高的政策举措,并将推进西部创新中心建设作为重大战略目标,不断激发广大

人民群众和市场主体的创业创新活力。基于此,本研究将明确基于企业视角的创新创业活跃度的定义及评价指标体系,使用基于政府公开的数据来源反映区域创新创业活跃度水平,发现重庆双创活动中存在的问题并提出发展建议,以期为基于企业视角双创活跃度理论研究及重庆整体双创活力的提升提供参考。

一、基于企业视角的创新创业活跃度概念、评价指标体系及方法

(一) 基于企业视角的创新创业活跃度概念及评价指标体系设计

本研究参照国内外对创新创业活跃度概念内涵、构成要素、类型特征的界定,对“基于企业视角的创新创业活跃度”作了如下定义:基于企业视角的创新创业活跃度指的是某一段时间内指定区域中新增企业总量、不同类型企业数量以及企业创新创业活动的变化情况。一个城市基于企业视角的创新创业活跃度水平主要体现在城市的创新创业潜力、活力以及成效三个层面。

为了评价基于企业视角的重庆创新创业活跃度,本研究本着科学性、系统性、动态性和可操作性等原则,建立了基于企业视角的创新创业活跃度评价指标体系(表1)。该指标体系由“创新

创业潜力”“创新创业活力”“创新创业成效”3个一级指标和13个二级指标构成:其中企业主体增速指年末企业主体总户数与上年同比增加的速度,企业主体增速=(当年累计存续企业主体-上年累计存续企业主体)÷上年累计存续企业主体×100%;企业主体密度是指每百人拥有的企业主体户数,企业主体密度=累计企业主体总户数÷常住人口数×100;企业主体增速=(当年新增企业主体-上年新增企业主体)÷上年新增企业主体×100%;企业创业率是指每百人拥有的新增企业主体户数,企业创业率(新增企业主体密度)=新增企业主体总户数÷常住人口数×100;当年企业存活率是指上一年存续的企业在报告当年仍然存续的企业所占比率,当年企业存活率=(报告期当年存续企业主体户数-报告年度新增企业主体户数)÷上一年企业主体累计存续户数×100%(假设报告年度新增企业全部存活)。

本研究在设计评价指标体系时,使用企业创新创业活动的同比增速、比率变化的相对指标,所有指标均来自公开的政府统计数据,并且以企业作为主要研究对象,获得性较高,却能很好反映双创活跃度,可操作性较强,客观反映新常态下区域创新创业相关经济结构的调整结果。

表1 基于企业视角的创新创业活跃度评价指标体系

基于企业视角的创新创业活跃度	一级指标	二级指标	单位
	1 创新创业潜力	1.1 研究与试验发展(R&D)活动人员增幅	%
		1.2 R&D经费同比增幅	%
		1.3 当年新增大学毕业生数量	万人
		1.4 新增市场主体同比增幅	%
	2 创新创业活力	2.1 企业主体密度	户/百人
		2.2 企业主体增速	%
		2.3 科技型企业增速	%
		2.4 企业创业率	%
		2.5 当年企业存活率	%
	3 创新创业成效	3.1 新增就业同比增幅	%
		3.2 人均GDP增幅	%
		3.3 万人新增市场主体	家
		3.4 万人发明专利拥有量	件

(二) 基于企业视角的创新创业活跃度评价方法及步骤

本研究采用因子分析法计算基于企业视角的创新创业活跃度综合得分,其计算步骤如下:

第一步:求出数据表协方差矩阵 R ,计算公式为 $R_{ij}=(i, j=1, 2, 3, \dots, p)$:

$$R = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{np} \end{bmatrix}$$

第二步:计算 R 的特征值及对应的特征向量 $u_1, u_2, \dots, u_p$ 。记 $u = (u_1, u_2, \dots, u_p)$, $u' u = I$, 由线性代数的知识可得第 k 个主成分: $F_k = X_{uk}$, $k=1, 2, \dots, p$ 。求得主成分 $F_1, F_2, \dots, F_p$ 的方差贡献率 a_k 及累计方差贡献率: $a_1 + a_2 + \dots + a_m$, 并选出前 m 个最大的特征值对应的主成分。

第三步:求出 X_i 与 F_j 的相关系数 r_{ij} , 得到相关系数矩阵 $A = (r_{ij})$, 它也称为因子载荷矩阵, r_{ij} 表示第 i 个变量 X_i 在第 j 个公共因子 F_j 上的负荷, 由此可解释主成分 F_j 主要包含了那些变量的信息, 主成分 r_{ij} 就是一个公共因子。再由回归分析法求出因子的得分函数:

$$F_j = U_{j1}X_1 + U_{j2}X_2 + \dots + U_{jp}X_p \quad j=1, 2, \dots, m$$

第四步:最后, 经过因子分析得出的 m 个主成分, 对各主成分的得分进行加权求和, 权数就取各主成分的贡献率, 得到因子模型计算系统的综合得分, 其计算方法如下:

$$Z = a_1F_1 + a_2F_2 + \dots + a_kF_p$$

公式中: Z 为基于企业视角的创新创业活跃度的综合得分值, $a_1, a_2, \dots, a_k$ 为各主成分的得分权重。

由于本研究中基于企业视角的创新创业活跃度的综合指数得到的数值出现负数, 为了便于以后的动态计量分析, 根据统计学中的 3σ 原则, 运用公式 $Q_i = H + Q_i$ 进行坐标平移以消除负数影响, 得到基于企业视角的创新创业活跃度指标体系活跃度的综合评价指数。

二、京、沪、津、深、渝基于企业视角的创新创业活跃度对比分析

(一) 基于企业视角的创新创业活跃度总体分析

本研究为了深入研究重庆企业视角创新创业活跃度与东部发达地区创新型城市的差距, 选取了2015年度福布斯中国大陆创新力最强城市排行榜名单中排名较为靠前的北京、上海、天津、深圳4个沿海发达城市, 分别与重庆市2015、2016年数据横向及纵向比较基于企业视角的区域创新创业活跃度。采用回归法计算因子得分系数, 根据2015、2016年分别确定的公因子以及公因子的得分与原始变量的标准化数据, 并计算出五个城市各个公因子的得分, 通过公因子得分, 可以根据公式计算出五个城市的创新创业活跃度指数得分(表2)。

表2 2015、2016年度基于企业视角的创新创业活跃度指数

城市	2015年度活跃度指数	排名	2016年度活跃度指数	排名
北京	13.23	4	20.16	4
上海	10.11	5	12.59	5
天津	46.63	2	42.89	2
深圳	72.01	1	75.37	1
重庆	40.16	3	39.62	3

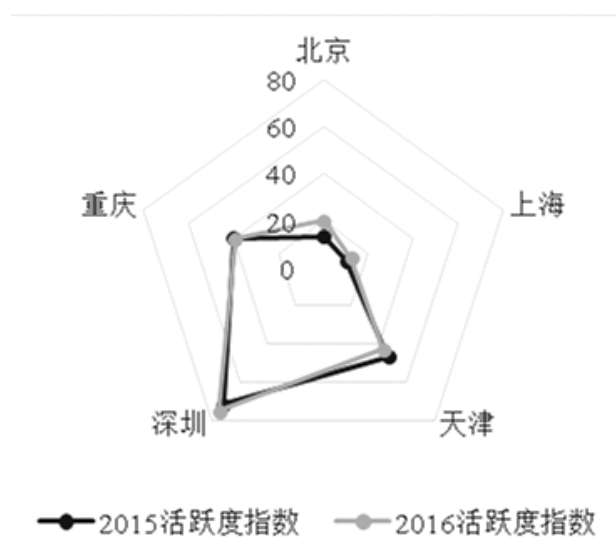


图1 2015、2016年度基于企业视角的创新创业活跃度对比图

总体来看,2015年深圳、天津、重庆三个地区的创新创业活跃度均较高(图1),其中深圳的创新创业活跃度值最高,达到了72.01。重庆的创新创业活跃度指数为40.16,在五个城市中排名第3位。北京、上海的创新创业活跃度水平总体较低,远落后于深圳、天津、重庆三个城市;2016年五个城市的总体创新创业活跃度值排名不变,深圳的创新创业活跃度值仍最高,排名第2位的是天津,重庆在五个城市中仍排名第3位。北京、上海的创新创业活跃度值相比2015年均有所上升,但活跃度值总体仍较低,在五个城市中排名

后2位。

根据2015、2016年度五个城市的创新创业活跃度指数对比分析可以看出,使用创新创业活动同比增速、比率变化等相对指标的创新创业活跃度评价指标体系总体是比较客观的,能够反映区域基于企业视角创新创业活动的变化情况,与五个城市的“双创”发展情况总体一致。五个城市中,深圳、天津、重庆三个城市近两年来均大力推动“大众创业、万众创新”的发展,创新创业发展成效显著,北京、上海两个城市由于经济体量大、“双创”起点高,所以其活跃度值总体偏低。因

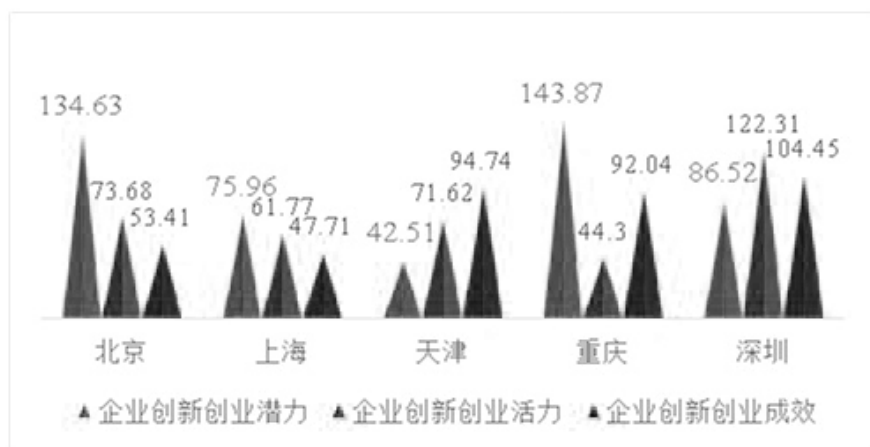


图2 2015年五个城市基于企业视角的创新创业活跃度二级指标得分对比图

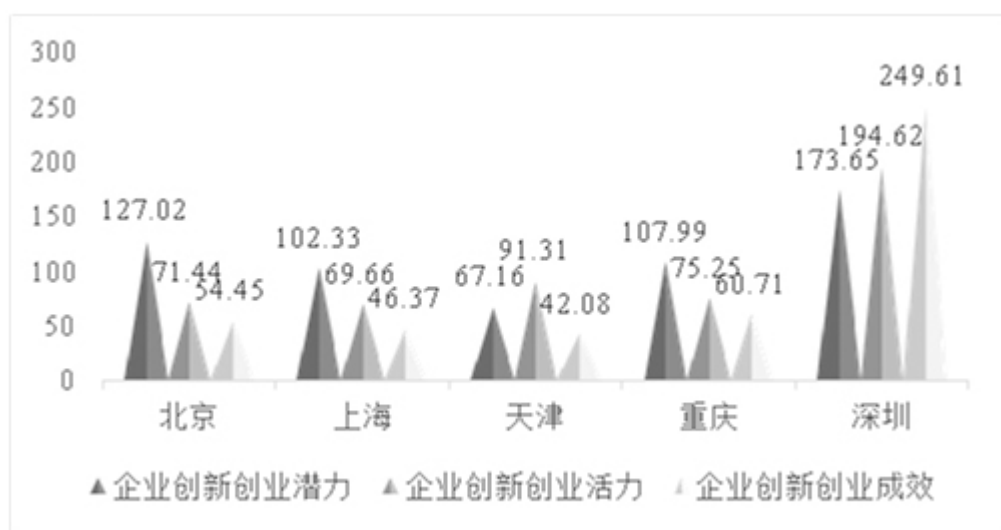


图3 2016年五个城市基于企业视角创新创业活跃度二级指标得分对比图

此,从以“增量”为视角的区域创新创业活动的情况来看,基于企业视角的区域创新创业活跃度评价是有效的,能够为区域企业“双创”活动的发展提供参考。

(二) 基于企业视角的创新创业活跃度二级指标分析

使用同样方法,利用因子分析方法分别对北京、上海、天津、深圳四个东部发达地区创新型城市及重庆市2015、2016年的创新创业潜力、活力及成效进行因子分析,计算一级指标综合得分(图2、图3),进而对京、沪、津、深、渝基于企业视角的创新创业活跃度对比分析。

(1) 北京

2015年北京的活跃度指数为13.23,在五个城市中排名第4位。2016年其活跃度值为20.16,在五个城市中仍排名第4位。从一级指标来看,2015年北京创新创业潜力、活力值分别达到了134.63、73.68,在五个城市中排名第2位,创新创业成效值为53.41,在五个城市中排名第4位。2016年北京创新创业潜力值比2015年有所下

降,但在五个城市中仍排名第2位;创新创业活力值有所下降,下降为第4位;创新创业成效值有所上升,在五个城市中排名上升到了第3位。从北京与其它城市一级指标值对比可以看出,北京的创新创业潜力较大,但是创新创业活力及创新创业成效值则相对较低。由于本研究中的指标体系均为企业创新创业活动同比增速、比率变化等相对指标,因此北京作为全国的政治、经济和文化中心,虽然其双创总体水平在全国处于领先地位,但是从“活跃度”及“增量”视角来看,其创新创业活跃度相对则较低,尤其是其创新创业活力及成效还有待提升。

(2) 上海

2015年上海的创新创业活跃度值为10.11,在五个城市中排名第4位。2016年其创新创业活跃度值提升到了12.59,但在五个城市中仍排名第4位。从一级指标数据来看,2015年上海创新创业潜力及创新创业活力值在五个城市中均排名第4位,创新创业成效值则排名第5位;2016年上海创新创业潜力及创新创业活力值均获得

大幅提升,但在五个城市中排名变化不大。2016年创新创业成效值排名较2015年上升了1位。从二级指标分析可以看出,上海虽然是全国经济中心,但与北京类似,其双创活跃度水平并不高,尤其是创新创业活力值,2016年位于五个城市的最后一位。表明上海的“双创”总体发展水平虽较高,还应进一步提升创新创业潜力及活力,增加创新创业发展成效,推动创新创业活跃度的大幅提升。

(3)天津

2015年天津的创新创业活跃度值为46.63,在五个城市中排名第2位。2016年其创新创业活跃度值为42.89,在五个城市中仍排名第2位,仅次于创新创业活跃度值最高的深圳市。从一级指标数据来看,2015、2016年天津创新创业潜力值在五个城市中均排名第5位;2015年创新创业活力值达到71.62,在五个城市中排名第3位,2016年创新创业活力值达到了91.31,在五个城市里排名第2位;2015年创新创业成效值为94.74,2016年则有所下降,在五个城市里排名最后一位。近年来天津创新创业活动成效显著,2016年天津滨海新区地区生产总值更是达到了万亿元。从基于企业视角的创新创业活跃度看,2015、2016年天津的创新创业活跃度较高,仅次于深圳市,主要在于天津的创新创业潜力值虽较低,但其创新创业活力值较高,企业主体增速、企业创业率、企业成活率等指标的远高于其他地区,在较高的创新创业活力值带动下,其整体创新创业活跃度大幅提升。

(4)深圳

2015年深圳的创新创业活跃度值为72.01,

在五个城市中排名第1位。2016年其创新创业活跃度值达到了75.37,在五个城市中仍排名第1位。从一级指标数据来看,2015年深圳创新创业潜力值达到了86.52,在五个城市中均排名第3位,2016年达到了173.65,在五个城市中排名第1位;2015、2016年创新创业活力值分别达到了122.31、194.62,在五个城市中排名第1位;2015年创新创业成效值为104.45,在五个城市里排名第2位,2016年则增加到了249.61,排名上升到了第1位。从企业视角的创新创业活跃度来看,深圳的活跃度水平稳居五个城市中的第一位,这是由于深圳以企业主体增速、企业创业率、企业成活率等指标为代表的创新创业活力值始终较高,且创新创业潜力、成效值也远高于其他城市。下一步,如果深圳继续在政策、资金、人才等方面不断优化创新创业环境,其创新创业活跃度水平将进一步提升。

(5)重庆

2015年重庆的创新创业活跃度值为40.16,在五个城市中排名第3位。2016年其创新创业活跃度值为39.62,在五个城市中仍排名第3位。从一级指标数据来看,2015年重庆创新创业潜力和成效值分别达到了143.87和92.04,在五个城市中分别排名第1位和第3位,创新创业活力值则较低,在五个城市中排名最后1位;2016年其创新创业活力及成效值有所下降,在五个城市排名分别为第3位和第2位。创新创业活力值有所提升,从2015年的44.3提升到了2016年的75.25,排名上升到了第3位。

从一级指标数据及排名可以看出,重庆创新创业潜力及成效发展水平较高,创新创业活力值

则较低,影响了其整体的创新创业活跃度。因此,重庆应当从提升企业视角的创新创业活力出发提升整体创新创业活跃度,鼓励创业创新,全面提升区域“双创”发展水平。2015年,重庆的区域创新能力综合排名全国第8位,位居中西部前列,同时,推进西部创新中心建设已成为重庆的重大战略选择及发展目标。在全市的创新驱动氛围发展下,重庆应当立足当前、着眼长远,努力提升企业视角的创新创业活跃度,以创新驱动发展为重要靶向化供给侧结构性改革,早日建成西部创新中心。

三、重庆基于企业视角的创新创业活动中存在问题分析

重庆近两年在市委市政府、各级职能部门和一些社会机构的共同努力与协作下,双创工作上取得了较大进步,但是通过对重庆及其他四个城市基于企业视角的创新创业活跃度对比分析,可以发现重庆的双创活动中仍存在以下问题。

(一)创新创业活力不足,创业的意识有待进一步提升

从基于企业视角的创新创业活力来看,重庆的创新创业活力值则较低。表明在创业层面,重庆的创业活力值较低,国民创业的意识还相对比较薄弱,创业者的比例比较低,属于整体创业活力缺乏的地区。近年来,重庆大力推动创业扶持,出台了《关于重庆市发展众创空间推进大众创业万众创新的实施意见》《重庆大学生创业七大优惠政策》等支持创新创业的政策,但是由于在创新创业优惠政策的宣传及落实方面存在着诸多难度,目前有创业意愿的民众如高校毕业生等由于条件的限制还不能广泛的享受政府提供

的优惠政策。同时,创办企业注审批的程序比较复杂,创新创业的主体如技术人员、高校毕业生等多缺乏经济基础和来源资金,导致当前重庆的创业活动仍有着较高的门槛。

(二)创新创业潜力较大,创新创业支持体系急需建设

从基于企业视角的创新创业的潜力来看,虽然2015、2016年重庆这些指标的绝对值不高,但是从增幅及活跃度视角来看,重庆的创新创业潜力的相对潜力较大,未来重庆创新创业活动还有较大的发展空间。但是较大的潜力尚未转化为创新创业活力及成效,需要建立较为完善的创新创业支持体系,支撑民众及企业创新创业活力的提升。因此,重庆还需继续加大R&D经费投入,大幅推动涉及各个层次的创新创业人才引进,完善创新创业政策措施,积极鼓励大学生等青年人创新创业,培育更为活跃的创客群体,构建多元化市场化的投融资体系,及时将创新创业潜力转化为创新创业活力,推动全市创新创业活跃度的大幅提升。

(三)双创成效有待提升,服务环境有待进一步优化

从基于企业视角的重庆创新创业成效来看,重庆总体创新创业发展成效还有待进一步提升。基于企业视角的创新创业成效的二级指标如新增就业同比增幅、万人新增企业主体两个指标,可以有效反映区域创业带动就业变化情况及按比例人口的创业企业增幅,人均GDP增幅则反映区域创新驱动发展直接成效。从重庆与四个城市创新创业成效对比分析可以看出,重庆2015、2016年两个年度创新创业成效值都不高,重庆还

应继续加大创新创业支持力度,努力提升创新创业活力,及时将较高的创新创业活力转化为创新创业成效,推动全市创新创业活跃度水平的进一步提升。

(四)双创的内生动力不足,鼓励创新创业的文化尚未形成

从前文五个城市基于企业视角的创新创业活跃度及创新创业潜力、活力及成效的对比分析可以看出:当前重庆创新创业发展仍不足,“双创”工作宣传力度不到位,创业思想不够解放,创业创新政策普及率低,致使社会知晓度、影响力和吸引力不足,创业者和专业人才参与率低,投资机构、社会团体、行业组织等机构参与创新创业投资的热情和信心不足,全市创新创业的浓厚氛围尚未形成,创业创新的内生动力还不够强,支撑引领创新驱动发展的能力有限,鼓励创新创业的文化尚未形成。

五、重庆提升创新能力的建议

研究基于对重庆企业视角的创新创业活跃度发展状况的全面对比分析和总体判断,针对企业视角创新创业活动发展中存在的问题和不足,研究提出进一步促进重庆创新创业活跃度发展的路径和对策。在建设西部创新中心的大背景下,重庆应立足于较大的创新创业潜力,展开优化战略,努力提升创新创业活力,促进创新创业成效的提升,有计划、有步骤地统筹提升创新创业活跃度水平:

(1)强化政府的服务和引导功能,强化创新

驱动顶层设计,完善支持创新创业政策措施,建设创新创业区域平台,设立支持创新创业专项资金,全面提升创新创业服务水平,增强创新创业扶持力度;(2)实施重庆双创集群建设行动,加快搭建创新创业平台,打造一站式创业门户,加强科技创新平台建设,建设科技服务集聚区,提高资源对接效率;(3)实施人才创业行动,培育创新创业新力量,打造科技创业主力军,支持返乡创业集聚发展,引导全市民营企业积极参与众创空间建设,培育更为活跃的创客集群;(4)健全创业人才培养与流动机制,实施高校毕业生创业培训计划,开展中小企业创业创新培训行动,开展灵活多样的创业实践活动,形成全市创业新潮流;(5)加强创新创业表彰与宣传,开展鼓励“双创”系列行动,形成全民创新创业的文化理念。

为贯彻党的“十九大”提出“到2035年,我国经济实力、科技实力将大幅跃升,跻身创新型国家行列”的战略目标,以及党中央、国务院和市委、市政府关于实施创新驱动发展战略、建设西部创新中心的工作部署,重庆应当基于创新创业的重要作用,加快实施创新驱动发展战略,将促进创新创业活跃度的提升作为长期战略,推动科技创新与制度创新双轮协调运转,真正确立企业作为技术创新主体的地位和作用,有效激发全社会创新创业活力,推动全市创新创业成效的大幅提升,实现新产业、新业态、新模式真正崛起。

(作者为重庆科技发展战略研究院助理研究员)



习近平:瞄准世界科技前沿 建设世界科技强国

5月28日,中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会在人民大会堂隆重开幕。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平出席会议并发表重要讲话。他强调,我国广大科技工作者要把握大势、抢占先机,直面问题、迎难而上,瞄准世界科技前沿,勇做新时代科技创新的排头兵,努力建设世界科技强国。

习近平强调,要充分认识创新是第一动力,提供高质量科技供给,着力支撑现代化经济体系建设。要以提高发展质量和效益为中心,以支撑供给侧结构性改革为主线,把提高供给体系质量作为主攻方向,推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革,显著增强我国经济质量优势。要把握数字化、网络化、智能化融合发展的契机,以信息化、智能化为杠杆培育新动能,优先培育和大力发展一批战略性新兴产业集群,推进互联网、大数据、人工智能同实体经济深度融合,推动制造业产业模式和企业形态根本性转变,促进我国产业迈向全球价值链中高端。

习近平指出,要矢志不移自主创新,坚定创新信心,着力增强自主创新能力。只有自信的国家和民族,才能在通往未来的道路上行稳致远。树高叶茂,系于根深。自力更生是中华民族自立于世界民族之林的奋斗基点,自主创新是我们攀登世界科技高峰的必由之路。我国广大科技工作者要有强烈的创新信心和决心,既不妄自菲薄,也不妄自尊大,勇于攻坚克难、追求卓越、赢

得胜利,积极抢占科技竞争和未来发展制高点。要以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口,敢于走前人没走过的路,努力实现关键核心技术自主可控,把创新主动权、发展主动权牢牢掌握在自己手中。要强化战略导向和目标引导,强化科技创新体系能力,加快构筑支撑高端引领的先发优势,加强对关系根本和全局的科学问题的研究部署,在关键领域、卡脖子的地方下大功夫,集合精锐力量,做出战略性安排,尽早取得突破。要把满足人民对美好生活的向往作为科技创新的落脚点,把惠民、利民、富民、改善民生作为科技创新的重要方向。

习近平强调,要全面深化科技体制改革,提升创新体系效能,着力激发创新活力。创新决胜未来,改革关乎国运。科技领域是最需要不断改革的领域。科技体制改革要敢于啃硬骨头,敢于涉险滩、闯难关,破除一切制约科技创新的思想障碍和制度藩篱。要坚持科技创新和制度创新“双轮驱动”,以问题为导向,以需求为牵引,在实践载体、制度安排、政策保障、环境营造上下功夫,在创新主体、创新基础、创新资源、创新环境等方面持续用力,强化国家战略科技力量,提升国家创新体系整体效能。要优化和强化技术创新体系顶层设计,明确企业、高校、科研院所创新主体在创新链不同环节的功能定位,激发各类主体创新激情和活力。要加快转变政府科技管理职能,发挥好组织优势。要着力改革和创新科研

经费使用和管理方式,改革科技评价制度,正确评价科技创新成果的科学价值、技术价值、经济价值、社会价值、文化价值,把人的创造性活动从不合理的经费管理、人才评价等体制中解放出来。

习近平指出,要深度参与全球科技治理,贡献中国智慧,着力推动构建人类命运共同体。自主创新是开放环境下的创新,绝不能关起门来搞,而是要聚四海之气、借八方之力。要深化国际科技交流合作,在更高起点上推进自主创新,主动布局和积极利用国际创新资源,努力构建合作共赢的伙伴关系,共同应对未来发展、粮食安全、能源安全、人类健康、气候变化等人类共同挑战,在实现自身发展的同时惠及其他更多国家和人民,推动全球范围平衡发展。要坚持以全球视野谋划和推动科技创新,积极主动融入全球科技创新网络,提高国家科技计划对外开放水平,积极参与和主导国际大科学计划和工程,鼓励我国科学家发起和组织国际科技合作计划。

习近平强调,要牢固确立人才引领发展的战略地位,全面聚集人才,着力夯实创新发展人才基础。要创新人才评价机制,建立健全以创新能力、质量、贡献为导向的科技人才评价体系,形成

并实施有利于科技人才潜心研究和创新的评价制度。要完善科技奖励制度,让优秀科技创新人才得到合理回报,释放各类人才创新活力。要通过改革,改变片面将论文、专利、资金数量作为人才评价标准的做法,不能让繁文缛节把科学家的手脚捆死了,不能让无穷的报表和审批把科学家的精力耽误了。要营造良好创新环境,加快形成有利于人才成长的培养机制、有利于人尽其才的使用机制、有利于竞相成长各展其能的激励机制、有利于各类人才脱颖而出的竞争机制,培植好人才成长的沃土,让人才根系更加发达,形成天下英才聚神州、万类霜天竞自由的创新局面。

习近平强调,青年是祖国的前途、民族的希望、创新的未来。各级党委和政府要放手使用优秀青年人才,为青年人才成才铺路搭桥,让他们成为有思想、有情怀、有责任、有担当的社会主义建设者和接班人。当科学家是无数中国孩子的梦想,我们要让科技工作成为富有吸引力的工作、成为孩子们尊崇向往的职业,给孩子们梦想插上科技的翅膀,让未来祖国的科技天地群英荟萃,让未来科学的浩瀚星空群星闪耀。

(来源:新华社)

李克强:基础研究属于发明创造,行政规划不出来

5月29日,李克强在中国科学院第十九次院士大会和中国工程院第十四次院士大会上作经济社会发展形势报告时表示,要为科学家开辟绿色通道,加快解决束缚科研人员手脚的课题申报、经费管理、人才评价、成果收益分配等方面存

在问题,较大幅度提高国家科技奖奖金标准。

一、青年学子要沉下心来把基础研究筑牢夯实

李克强表示:推动创新融通发展,首先要加强基础研究。没有雄厚的基础研究,融通发展就

没有根基。广大科技工作者,尤其是青年学子要沉下心来把基础科学研究筑牢夯实,不能总想“抄捷径”,否则会绕更多弯路。要通过加大政府投入带动企业投入,激励科研人员发挥十年磨一剑的精神,真正潜下心来把冷板凳坐热,心无旁骛攻克原创性成果。

李克强强调:基础研究属于发明创造,行政规划不出来,必须尊重科学规律。要给科学家足够的产生奇思妙想的时间和空间,释放他们更大的创新创造活力。

二、杰出科技人才是国之重器,财政等相关

政策要向他们予以倾斜

李克强表示,要深化科研领域“放管服”改革,培育创新生态,在全社会形成尊重人才、信任人才、宽容失败的良好氛围。尊重人才要体现在方方面面,不能让无穷的报表和审批把科学家的精力耽误了。这其中一个重要原因就是长官意志,不尊重、也不信任人才。要对相关规章进行改革。杰出科技人才是国之重器,财政等相关政策要向他们予以倾斜。

(来源:中国政府网)

中办、国办印发《关于进一步 加强科研诚信建设的若干意见》

5月30日,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于进一步加强科研诚信建设的若干意见》(以下简称《意见》),对进一步推进科研诚信制度化建设等方面做出部署。

一、《意见》明确了加强科研诚信建设的目标、重点和工作制度

《意见》以优化科技创新环境为目标,以推进科研诚信建设制度化为重点,以健全完善科研诚信工作机制为保障,坚持预防与惩治并举,坚持自律与监督并重,坚持无禁区、全覆盖、零容忍,严肃查处违背科研诚信要求的行为,着力打造共建共享共治的科研诚信建设新格局,营造诚实守信、追求真理、崇尚创新、鼓励探索、勇攀高峰的良好氛围,为建设世界科技强国奠定坚实的社会文化基础。

二、《意见》指出了科研诚信问题的问题

《意见》指出科研诚信是科技创新的基石。近年来,我国科研诚信建设在工作机制、制度规范、教育引导、监督惩戒等方面取得了显著成效,但整体上仍存在短板和薄弱环节,违背科研诚信要求的行为时有发生。

三、《意见》明确了科研诚信问题的责任单位

《意见》要求严肃查处严重违背科研诚信的行为,自然科学论文造假监管由科技部负责,哲学社会科学论文造假监管由中国社科院负责。坚持零容忍,保持对严重违背科研诚信要求行为严厉打击的高压态势,严肃责任追究。建立终身追究制度,依法依规对严重违背科研诚信要求行为实行终身追究,一经发现,随时调查处理。

四、《意见》明确了科研诚信问题的若干

举措

《意见》就总体要求、完善科研诚信管理机制和责任体系、加强科研活动全流程诚信管理、进一步推进科研诚信制度化建设、切实加

强科研诚信的教育和宣传、严肃查处严重违背科研诚信要求的行为、加快推进科研诚信信息化建设、保障措施等做了具体部署。

(来源:新华网)

三部门印发《关于科技人员取得职务科技成果转化现金奖励有关个人所得税政策的通知》

5月30日,财政部、税务总局和科技部联合发布《关于科技人员取得职务科技成果转化现金奖励有关个人所得税政策的通知》,明确自2018年7月1日起,依法批准设立的非营利性研究开发机构和高等学校根据《促进科技成果转化法》规定,从职务科技成果转化收入中给予科技人员的现金奖励,可减按50%计入科技人员当月“工资、薪金所得”,依法缴纳个人所得税。

一、《通知》明确了享受政策的科技人员和科技成果的范围

《通知》明确,科技人员是指非营利性科研机构 and 高校中对完成或转化职务科技成果作出重要贡献的人员,非营利性科研机构 and 高校应按规定公示有关科技人员名单及相关信息(国防专利转化除外);科技成果是指专利技术(含国防专利)、计算机软件著作权、集成电路布图设计专有权、植物新品种权、生物医药新品种,以及科技部、财政部、税务总局确定的其他技术成果。

二、通知明确了政策试用的科技成果转化内容

根据《通知》,科技成果转化是指非营利性科

研机构和高校向他人转让科技成果或者许可他人使用科技成果。现金奖励是指非营利性科研机构 and 高校在取得科技成果转化收入3年(36个月)内奖励给科技人员的现金。非营利性科研机构 and 高校转化科技成果,应当签订技术合同,并根据《技术合同认定登记管理办法》,在技术合同登记机构进行审核登记,并取得技术合同认定登记证明。

三、《通知》明确了科技成果转化的资金核算方式

《通知》要求,非营利性科研机构 and 高校应健全科技成果转化的资金核算,不得将正常工资、奖金等收入列入科技人员职务科技成果转化现金奖励享受税收优惠。非营利性科研机构 and 高校向科技人员发放现金奖励时,应按个人所得税法规定代扣代缴个人所得税,并按规定向税务机关履行备案手续。

(来源:经济日报)

石墨烯四大产业应用及目前研究进展

石墨烯的应用,除了近年已知的防腐涂料、超级电容器、计算机、生物传感、DNA 测序等应用有更多的发现外,还有锂硫电池、高效燃料电池、淡化海水、细菌灭虫器等一系列新的应用研究突破。

石墨烯(Graphene)是由一个碳原子与周围三个近邻碳原子结合形成蜂窝状结构的单层片状结构新材料。自2004年以来,当研究人员首次从普通石墨中分离出单层石墨烯,技术界就给予这种“神奇的材料”很高的期望。

表1 石墨烯“最强”性能

性能	特点
厚度	厚 0.34nm,该厚度相当于一根头发的 20 万分之一
电学特性	载流子迁移率最高,室温下为 20 万 cm ² /Vs,硅的 140 倍; 电流密度耐性有望达到 2 亿 A/cm ² (Cu 的 100 倍)
比表面积	比表面积为 2630m ² /g,而目前普通的活性炭的比表面积为 1500m ² /g
机械特性	最高硬度却不乏韧性,石墨烯是已知硬度最高的物质,却又拥有很好地韧性,可以弯曲。 高强度,强度约 180Gpa,是普钢钢材 100 倍
导热性能	导热系数 5300W/mK,普通碳纳米管的导热系数 3500W/mK

表2 石墨烯独特性质

性质	特点
高性能传感器性能	可检测单个有机分子
类似催化剂功能	制作复合材料可强化其电子运输能力
吸氧功能	低温下具备吸氧功能
无散射运输	常温下实现无散射运输,用于激光元件
应力传感器功能	变形即可有预知强磁力的功能

有人预测,石墨烯将取代硅作为电子器件的主要材料。但石墨烯永远不会取代硅,因为石墨烯不是半导体。据预测,石墨烯的第一个广泛的商业应用可能在生物传感领域、下一个可能是电池产品。

曼彻斯特大学的研究人员在2004年首次生产石墨烯,并且测试一种石墨烯氧化物分子筛,它可以更加便宜而且高效的从海水中生产淡水。麻省理工学院的研究人员最近展示了一种由3D印刷石墨烯制成的未来建筑材料。剑桥石墨烯中心的法拉利表示,“石墨烯具有很大的潜力,但我们至少需要花费10到15年才能实现。我们不知道是否会成功,但我对结果越来越满意。”

一、电池、超级电容应用

1. 石墨烯海绵添加剂用于增强锂电池性能

日本 NEC 公司的研究员钱成开发了一种多

孔石墨烯海绵添加剂,也称为 **Magic G**,该蜂窝状多孔石墨烯海绵具有高导电性,高比表面积和高电解质吸收能力,可用于锂离子电池的阳极和阴极,以提高其速率和功率性能。由于添加剂引入后而产生的电极特性,对于用于电动车辆的锂离子电池是必不可少的。虽然目前锂离子电池显示出一些很好的性能,但由于充放电能力差和高倍率性能,它们仍然受到低功耗的影响。



图1 蜂窝状多空石墨烯海绵

2. 石墨烯纳米管混合物用于锂金属电池

莱斯大学创建的锂涂覆混合石墨烯和碳纳米管电池的阳极的三维结构,避免形成枝晶。通过解决枝晶的问题,创造了一种可充电的锂金属电池,其电池容量是商业锂离子电池的三倍。当新电池充电时,锂金属均匀地包覆了碳纳米管以共价连接到石墨烯表面的高导电碳杂化材料。如 **ACS Nano** 报道,该混合物代替了用于交换安全能力的普通锂离子电池中的石墨阳极。目前他们正在中试规模生产这些阴极加阳极的完整电池,并对它们进行测试。

3. 3D 石墨烯上的镍钴硫化物核/壳结构用于超级电容器

镍钴硫化物的三维核/壳结构是在石墨烯上使用一系列水热步骤进行纳米工程而生成的,而用于生长核壳结构的石墨烯是在应用于超级电

容器的 CVD 上生长的。据研究,石墨烯和 NCS/CNS 核/壳三维多孔结构的协同优势可以使,在 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度下,获得了 $15.6\text{F}/\text{cm}^2$ 的优异的电容,在 5000 次循环后具有 93% 的优异的循环稳定性和优异的速率能力,电流从 10mA 增加到 $100\text{mA}/\text{cm}^2$ 时速率能力为 74.36%。这种混合结构将来在高性能储能装置方面有很大的应用潜力。

4. 石墨烯纳米胶囊促进锂硫电池商业化

美国阿贡国家实验室和俄勒冈州州立大学的研究人员,发现了一种新的阴极结构硫化锂电池,这种阴极由包覆多层石墨烯的二硫化锂纳米晶体组成。这种设计允许最大量的活性硫化物进入电极,从而大大提高了导电性。可以有效地保存活性硫,因此电极不会膨胀,同时也解决了现有硫电极和先前报道的二锂复合材料面临的主要问题。

5. 钌原子附着石墨烯上用于制造高效燃料电池

莱斯大学科学家通过将单一的钌原子附着到石墨烯上,为高性能燃料电池制造了耐用的催化剂。化学家 **James Tour** 通过测试后发现,其性能与传统的铂基合金、最佳铁氮掺杂石墨烯的性能相当。

6. 石墨烯基锂电池充电宝

深圳的倍斯特科技与东旭光电联合发布了一款石墨烯基锂电池充电宝,在产品性能方面宣称 15 分钟迅速充满 5000mAh ,其充电速度较普通充电宝大幅提升。

不过有业内人士表示,“石墨烯电池”技术依然不完善,石墨烯只有在理论上能够提高充放电

速率,而对于容(能)量的提升基本没有任何帮助,“目前石墨烯只是作为导电添加剂(用量非常少),可以让电池充电倍率提高,但是对电池容量的提升基本没有帮助。即便是在导电添加剂上的应用,也要建立在石墨烯的生产成本大幅降低的基础之上。”

二、石墨烯膜应用研究进展

1. 石墨烯膜用于淡化海水

曼彻斯特大学研究人员开发出一种可扩展的、孔径大小均匀的氧化石墨烯薄膜,它可以过滤掉极其微小的盐颗粒,而不过多影响水的流动。研究人员通过物理方式控制石墨烯薄膜在水中的膨胀程度,保证孔径比盐离子更小,解决了薄膜在水中膨胀后不能滤掉普通盐离子的问题。

从长远来看,有研究小组指出,调整孔径大小以过滤特定离子的基本思想可以应用于不同的薄膜,也有着不同的用途。

2. 石墨烯膜用于离子筛分和海水淡化

中国科学院上海应用物理研究所方海平团队、上海大学吴明红团队、南京工业大学金万勤团队和浙江农林大学学者多方合作,提出并实现了用水合离子自身精确控制石墨烯膜的层间距,展示了其出色的离子筛分和海水淡化性能,解决了其在水处理、离子/分子分离以及电池/电容等应用的关键问题。

3. 石墨烯膜用于生产重水 使核去污能耗成本减少 100 倍

曼彻斯特大学的研究人员 **Marcelo Lozada-Hidalgo** 博士领导的团队展示了一种可完全扩展的石墨烯膜原型,这种石墨烯膜能够更有效地生

产重水,从而产生更环保便宜的核电。与现有技术相比,石墨烯可有助于核电厂生产重水和去污能耗成本减少超过 **100** 倍。研究人员认为,超重氢净化的能源效益在未来将会更大,这是全球主要关注的问题。

4. 石墨烯用于制功能性透析膜

麻省理工学院的工程师从石墨烯片中制备出了功能性透析膜,研究人员首先在铜箔上生长石墨烯;蚀刻掉铜并将石墨烯转移到聚碳酸酯的支撑片上,其中到处分散有足够大的孔,使得已经通过石墨烯的任何分子均可穿过。该石墨烯膜与商业透析膜进行对比实验发现,石墨烯膜能够以更高的“渗透性”进行,比期望的分子过滤速度快了近 **10** 倍。麻省理工学院机械工程系博士后 **Piran Kidambi** 表示:石墨烯可以改善膜技术,特别是对于实验室规模的分离过程、以及潜在的血液透析等应用领域。

5. 石墨烯超级电容器打印初试告捷,用于可穿戴电子产品

据 **phys** 报道,来自曼彻斯特大学的研究证明,只要通过简单的丝网印刷技术就可直接将柔性电池类设备印刷到纺织品上。他们将可导电的氧化石墨烯油墨印刷到棉织物上,成功制得固态的柔性超级电容器。这种油墨和纺织品材料之间会发生强烈的相互作用,得到的印刷电极表现出优异的机械稳定性。下一步该做的是发展一种简单可工业量产化的印刷技术来生产这种超级电容器,这将对下一代多功能可穿戴电子产品的实现至关重要。

6. 石墨烯高导电复合膜

常州二维碳素在石墨烯高导电复合膜方面

取得重大技术突破,攻克了目前存在的石墨烯一致性不佳、导电性差、以及在高分子材料基体中分散复合工艺复杂等一系列问题,成功制备了具有超高导电性的石墨烯导电复合材料。该材料体积电阻率可低至 $10\text{--}2\Omega\text{ cm}$,体积密度可小于 1g/cm^3 。该项技术的生产工艺简单可靠,适用于大规模工业化生产及应用。

三、防腐涂料应用

中国科学院宁波材料技术与工程研究所王立平研究员和薛群基院士团队成功研制出拥有自主知识产权的新型石墨烯改性重防腐涂料,成功突破石墨烯改性防腐涂料研发及应用的四大技术瓶颈,开发出石墨烯“防腐外衣”。

目前该成果已通过中国腐蚀与防护学会鉴定,关键技术指标盐雾寿命超过 6000 小时,处于国际领先水平,相关成果已经由宁波中科银亿新材料有限公司实施产业化,目前已定型的八大类产品已经在电力设施、船舶、石油化工装备等领域实现了规模应用。

四、其他应用进展

1. 石墨烯/六方氮化硼复合材料用作电子封装材料

中科院合肥研究院应用所在不破坏材料结构的情况下,设计自组装合成出系列石墨烯/六方氮化硼杂化结构。利用导热组分在聚合物中选择性分布,获得绝缘导热杂化结构。通过模拟,验证了该杂化材料在散热领域的应用可行性。该类聚合物基复合材料拥有优异的传热性能和电绝缘性能,在先进电子封装领域以及热管理领域具有广阔的应用前景。

2. 石墨烯或可成为促进神经再生的良药

爱荷华州立大学的科学家们开发出一种利用喷墨打印机的纳米技术生成多层石墨烯电路,有望将间质干细胞(形成骨、软骨和脂肪细胞)转化为施旺细胞,这种细胞在促进神经细胞的康复中起着多种作用。

这种技术处理的电路包含了凸起的、粗糙的三维纳米结构,间质干细胞黏附在这种纳米结构上生长。其中的石墨烯成分具有极其优良的导电性和导热性,同时也具有优异的耐久性和生物相容性。根据该团队的研究结果得出结论:“灵活的石墨烯电极可以适应损伤部位,并为神经细胞再生提供了直接的电刺激,这些结果为体内神经再生铺平了道路。”

3. 石墨烯非接触式致动器

新加坡南洋理工大学的研究人员利用静电致动原理,开发了一种电致型石墨烯致动器,能够在不接触的情况下有效识别靠近物体的位置等信息。由于石墨烯膜表面带有正电荷,当不用带电物体靠近一端固定的石墨烯小条时,致动器会自发弯曲。这种致动器做成的“智能雷达”和“跳舞小人”都反映了它在实际应用的潜力,包括智能开关、运动监测、非接触式传感等领域。

4. 石墨烯涂层变形或破裂时变色可用于检测微裂纹

德国莱布尼兹聚合物研究所研究团队开发了一种石墨烯涂层,通过使用特殊的沉积方法重叠具有有序和无序特征的石墨烯纳米片(GNP),实现了独特的“鱼鳞”结构,它在变形或破裂时可改变颜色。因此,结合可变结构着色和电气感测功能的方法为材料故障前的危险等级和微裂纹的早期警告带来了第一个有价值的步骤,使用几

种颜色来解决“交通灯”中的危险报警和安全性系统。

5. 石墨烯智能玻璃高温自动变不透明

台湾清华大学材料系特聘教授戴念华带领学生团队,运用石墨烯研发出达到一定高温就会由透明转变为不透光的智能玻璃,可降低车内温度、节省能源,也可应用在智慧住宅。研究人员利用石墨烯具有将光能转变为热能的特性,与温感性水凝胶混和后成为液态物质,注入两片玻璃之间,只要环境温度高于32度以上,1至2分钟智能玻璃就转为不透光,阻隔大部分光线。调整配方后,也能因应不同需要,造出不同颜色的智能玻璃。

6. 石墨烯纳米带可用于超敏感质量检测

中国科学技术大学的研究团队利用悬浮在沟槽上的石墨烯纳米棒,通过单电子晶体管(SET)发现了纳米机械运动与电导之间的联系。该纳米机电系统(NEMS)利用沟槽底部的金门控触点,用于激活或触发纳米棒并探索其能量景观。这些器件的独特应用可以提供一种将谐振器的机械模式冷却到基态的可靠方法以及超高的力/质量传感器。它们还提供了探索超过现有技术解决方案的纳米级现象的途径,可以揭示一系列领域的问题。

7. 电化石墨烯用于细菌灭虫器

一种激光诱导石墨烯(LIG)的材料是抗菌的,莱斯大学的研究人员发现通过添加几伏的电力,其抗菌性能可以被提升一个档次,用石墨烯材料制造了一个细菌灭虫器。关于灭菌原理,据解释,石墨烯的锋利边缘刺穿它们的细胞膜,然后电荷电解它们,任何剩余的幸存者被过程中产

生的过氧化氢迅速中毒。

Tour说:“这种形式的石墨烯极易抵抗生物膜的形成,对生物膜的形成具有很大的应用潜力,例如水处理厂,石油钻井作业,医院和海洋应用场合,如对污染敏感的水下管道。使用电力时的高抗菌是一个很大的额外的好处。”

8. 石墨烯用于制造可见光以外的高端相机

ICFO研究人员通过利用PBS胶体量子点,将其沉积在CVD石墨烯上制备出石墨烯量子点图像传感器,并将其沉积在具有图像传感器和读出电路的CMOS芯片上。他们首次展示了CMOS集成电路与石墨烯的单片集成,由此产生了一种高分辨率图像传感器,它主要是基于石墨烯和量子点(QD)的数十万光电探测器而成。这种石墨烯与CMOS的单片式集成的演示能够使光电子应用更加广泛,例如低功率的光学数据通信和紧凑、超灵敏的传感系统。

9. 石墨烯应用于太阳能集热器

石墨烯具有出色的导热性,葡萄牙里斯本大学的Bioucas及其团队使用水和乙二醇作为传热导体,探讨了不同数量的石墨烯薄片对太阳能集热器传热效率的影响。研究人员发现,在太阳能集热器的传热流体中加入氧化石墨烯,既简单又可以提高传热效率。研究人员分别通过室内卤素灯以及室外太阳光照射下对比证实,集热器在室外自然光照射下的传热效率明显优于室内。

10. 石墨烯晶体管开启计算机的新时代

中佛罗里达大学助理教授Ryan M. Gelfand是研发团队的一份子,他所在的研发团队现今研发了一种石墨烯晶体管,这种晶体管在只使用现有晶体管百分之一电力的情况下,能使计算机运

行速度提升一千倍。

(编辑整理:赵 德 重庆科技发展战略研究院)

石墨烯电池产业化前景分析

《中国制造 2025》进一步明确规划了未来十年我国石墨烯产业的发展路径,总体目标是 2020 年形成百亿规模,2025 年突破千亿,重点是石墨烯制备实现规模化,储能电化学器件等领域实现产业化。

一、石墨烯材料研发技术逐步成熟,产业化进程加快

1. 石墨烯性能优良,用途广泛

石墨烯是从石墨材料中剥离出来的二维碳材料,按照碳原子层数可分为单层石墨烯、多层石墨烯及石墨烯微片。其中单层石墨烯是指碳原子仅仅在二维平面以六角蜂巢结构排列构成的严格单层碳材料,是一种没有能隙具有线性能量分布的半导体,由于电子可以在晶体中自由移动而赋予单层石墨烯非常好的导电性。

石墨烯在力学、热学、电学等方面均具有优异的性能。在力学方面,石墨烯是人类已知最强最高的物质,其杨氏模量达 1Tpa,与单壁碳纳米管相当。强度约为 180GPa,是普通钢材的 100 倍。此外,石墨烯还具有良好的韧性,单位面积石墨烯片可承受 4 kg 重量,可见其韧性相当于碳纤维的 20 倍;在热学方面,石墨烯自身的导热系数达到 5300W/m·K,是室温下最好的导热材料,

导热性能是碳纳米管的 1.51 倍,是铜的 13 倍;在电学方面,石墨烯是室温下最好的导电材料,由于其特殊的能带结构使常温下电子运动干扰小,传输质量大幅提高。石墨烯的电学性能突出表现在高载流子迁移率及高电流密度,其载流子迁移率达 15000 cm²/V·s,相当于商用硅片的 10 倍。电流密度耐性为 2 亿 A/cm²,相当于铜的 100 倍。

石墨烯的优异性能及特种性质使其应用领域广阔。石墨烯除具有优异的热学、力学及电学性能外,还具有几类特殊功能如低温吸氢、常温无散射、应变传感等,这使得石墨烯能用于制作吸氢材料、无散射传输器件、应变传感器、双极半导体和类催化剂等。综合分析石墨烯的各类优异性能及特性,石墨烯将来运用的领域将会十分广阔,且主要集中在电子行业及化工行业,尤其是在电子行业的锂电池电极、触摸屏、超级电容领域和化工行业的涂层、保险、吸附、淡化领域。

2. 全球石墨烯研发如火如荼,产业化前景广阔

中韩美三国是主要研发国家,研发机构则以大学为主。在全球主要优先权专利申请件数排位中,中国、韩国、美国申请件数名列前三,分别

为 6714、2892、2632 件。石墨烯的研发主要集中在亚洲及北美洲,其中中国是主要的研发国家,最早优先权专利申请数约占全球 50%。全球前十位石墨烯专利申请人中,有五位是中国高校,两位是韩国高校,只有三家是企业,高校占 70%,可见目前石墨烯的研发主力仍然在高校。从专利数量看,专利申请数最多的申请人为韩国三星、韩国高科技学院及美国 IBM,专利申请数分别为 503、223、199 件,可见全球石墨烯研发技术领先机构主要分布在韩国。

石墨烯发展的主要方向是高端光电元件的

研发及生产工艺的提升。当前在石墨烯研发重点在高端光电元件。以欧盟为例,欧盟拟定了未来 20 年石墨烯研发蓝图,其在近期将加大力度研发触摸屏、电子纸、折叠式 OLED、光纤激光器等光电元件。至 2020 年以后,石墨烯研发往高端光电元件迈进,主要为晶体管及光学发生器、调节器等。现阶段石墨烯的制取工艺研究及向下游应用拓展为主要发展方向,近期的重大成果主要集中在石墨烯制备、可穿戴设备、油墨印刷、锂电池等方面。

表 1 2012-2016 年石墨烯部分重大研发成果

日期	事件	研发机构	领域
2016 年	发现未经处理的石墨烯可以与神经元相连并且不损害其完整性,该发现将可能拯救帕金森患者,使石墨烯迈向医学领域	意大利里雅斯特大学和剑桥石墨烯中心的研究小组	生物医学
2015 年	(1)开发出能在 1 小时内制得单层氧化石墨烯的铁系催化剂,有望在工业上大规模应用 (2)开发电子石墨烯油墨印刷技术,这项技术的最大特点是低成本+高速 (3)将透明、柔性的石墨烯电极嵌入通常用于纺织品行业的织物之中	浙江大学	石墨烯生产
		剑桥大学	印刷
		英国埃克塞特大学	可穿戴设备
2014 年	(1)制备出能够快速淡化海水的石墨烯薄膜 (2)研发出全球首款石墨烯柔性显示屏原型产品 (3)研发出石墨烯聚合材料电池,用此电池提供电力的电动车,最多能行驶 1000 公里,充电时间不到 8min	麻省理工学院 美国 Plastic Logic 公司 西班牙石墨烯公司同科尔瓦多大学	环保 可穿戴设备 电池
2013 年	开发石墨烯纳米孔设备可以快速完成 DNA 测序	美国宾夕法尼亚大学	生物医学
2012 年	(1)首次开发出可控层数的石墨烯制备工艺 (2)开发出低功率、完美谐振的石墨烯-硅光电混合芯片,其所需功率比纯硅电路低 50 倍	美国莱斯大学科研小组 美国哥伦比亚大学	石墨烯生产 光电元件

3. 各国投入巨资扶持,产业化推广有望加速

当前全球石墨烯材料已经初步踏入产业化。石墨烯在不同的产业化阶段具有不同的重点应用领域。第一阶段主要为低端石墨烯材料的产业化,此时石墨烯制备技术日趋成熟,石墨烯下

游需求逐渐打开,石墨烯的量产化及石墨烯材料对传统材料的替代进程加快。从 15 年至今,国内首个单层石墨烯量产化基地的落户厦门。石墨烯电子纸、柔性屏及石墨烯手机的问世,都预示着我国石墨烯已经初步踏入产业化阶段。随着

下游应用市场的打开、中高端石墨烯材料研究技术的成熟,石墨烯作为优质材料的特性将得到更充分挖掘,产业化将会逐步进入第二阶段。

表2 石墨烯产业化的三个阶段

阶段	主要应用领域
第一阶段	锂电的辅助材料、导热材料、导电油墨、防腐涂料、散热涂料、抗静电复合材料
第二阶段	触摸屏、太阳能电池、抗辐射材料、超级电容器

第三阶段	柔性显示屏、分子膜材料、生物器件、高强度复合材料、光学调制器、高频电子器件
------	---------------------------------------

石墨烯在制备和应用上不断有技术突破,主要集中在石墨烯的薄膜的制取和应用。根据石墨烯的发展前景,目前石墨烯发展主要受限于成本昂贵而可替代品价格较低,但随着研究的不断深入,石墨烯还是未来发展应用的目标。

表3 2013-2016年石墨烯产业化重大事件

日期	事件
2016年	(1)全球首款石墨烯电子纸在广州问世,预计在一年内能够实现石墨烯电子纸的量产 (2)全球首款石墨烯柔性屏可弯曲智能手机在第十二届重庆高交会中科院展区亮相;生产公司将在2016年年底推出石墨烯黑白屏的可弯曲智能手机,预计2018年推出石墨烯彩屏手机 (3)中国首个单层石墨烯工业化量产基地落户厦门,2020年各项石墨烯产品产能争取达到5000吨 (4)宁波墨西科技年产500吨石墨烯生产线正式建成投产
2015年	(1)全球首批量产的石墨烯手机在重庆面世,该款手机采用了最新研制的石墨烯触摸屏、锂电池和导热膜 (2)世界上第一条单层石墨烯年产吨级生产线在江苏常州建成
2014年	知名的3D打印材料公司Graphene3D Lab退出了石墨烯3D打印线材,并致力于把石墨烯材料大规模的商业化
2013年	全球首条石墨烯规模生产线在农博慈动投产,一期年产300吨

国际上近年均对石墨烯的研究投入巨额资金。英国在14-15年间总计投入1亿英镑成立石墨烯研发机构;美国政府在2014年投入2800万美元用于石墨烯的进一步研究,此外国际巨头石墨烯巨头IBM公司预计在未来五年内投入30亿美元研究石墨烯相关芯片技术;欧盟将石墨烯研究上升至战略高度,计划在2023年前投入累计10亿欧元资助;韩国则预计在2012-2018年内投入约3亿美元用于石墨烯的研发及产业化;日本经济产业省投入9亿日元,重点研究碳纳米管和石墨烯批量合成技术。

我国将石墨烯发展将迎历史发展机遇。我

国将石墨烯纳入《新材料产业十二五发展规划》中鼓励发展的新材料,而《中国制造2025》则进一步明确规划了未来十年我国石墨烯产业的发展路径,总体目标是2020年形成百亿规模,2025年突破千亿,重点是石墨烯制备实现规模化,储能电化学器件等领域实现产业化。

表4 中国制造2025石墨烯材料总体布局

布局	2020年目标	2025年目标
规模化	石墨烯原材料制备	高质量粉体万吨级/年以上 薄膜上亿平米/年 实现8英寸石墨烯芯片批量生产

产业化	储能电化器 件 印刷电子 航空 航天用高 强 轻质符合材 料海洋工程防 腐	电动车锂电池石墨烯基电 池材料规模达万吨级别 海洋工程等石墨烯基防腐 涂料规模达十万吨级别 柔性电子用石墨烯薄膜规 模达上亿平米
-----	---	---

二、锂电池应用受益于石墨烯发展

1. 石墨烯在锂离子电池领域的应用具有优越性

石墨烯电子迁移率高,用于锂电池可减低电阻并改善循环性能。石墨烯具有 10 倍于商用硅片的高载流子迁移率(15000cm²/V·s),导电性能优越,尤其适用与制造锂电池导电添加剂、锂电池正负极复合材料等锂电池材料。此外,石墨烯电极复合材料及导电添加剂能有效改善电极循环性能:加入石墨烯的磷酸铁锂正极复合材料,循环 100 周后,可逆比容量为纯 LiPO₄ 电极的 1.4 倍。此外,据《世界报》消息,西班牙 Graphenano 公司同西班牙科尔瓦多大学合作研究出首例石墨烯聚合材料电池,其储电量是目前市场最好产品的三倍,用此电池提供电力的电动车最多能行驶 1000 公里,而其充电时间不到 8 分钟,但目前仍处于实验室阶段。

2. 石墨烯在锂离子电池领域应用领域逐步扩大

石墨烯在锂离子电池领域的技术研究取得突破。全球石墨烯专利最为集中的前五个领域分别为锂电子电池、生化传感器、超级电容器、催化剂及导电复合材料。在锂电子电池应用方面的专利数最多,为 646 件,占有所有领域专利数的

12.7%。可见石墨烯的应用研究在锂电池领域最为成熟,在产业化推广上的技术难度最低。

石墨烯将最先在锂电池电极添加剂、导热膜、触摸膜等产品上实现产业化。根据石墨烯在电子领域的下游需求情况、应用优势及产业主要障碍分析可得出石墨烯首先会在锂电池电极添加剂领域实现产业化。由于石墨的锂电池电极添加剂的研发技术较为成熟,且量产难度主要在于复合材料中石墨烯分布的均匀性,在合成控制及成本方面具有优势,因而相比其他电子领域,其产业化时间更早。其次为为导热膜及触摸屏,由于研发技术较为成熟,产业化预期比柔性导电膜及超级电容提前 1-2 年。

表 5 石墨烯在电子领域的产业化现状

产品名称	应用优势	主要障碍	发展阶段	产业化时间预计
锂电池电极添加剂	提高充电性能,导电性好	均匀性	较成熟	0-1 年
导热膜	导热系数高	生产成本高	较成熟	1-2 年
触摸屏	相比 ITO 材料,无毒且高韧性	合成过程控制困难	较成熟	1-2 年
柔性导电膜	柔性材料	合成过程控制困难	接近成熟	2-3 年
超级电容	充放电性能好	成本较高	接近成熟	2-3 年
高端集成电路	导电性能优越	成品率低,较难制备	研发阶段	10 年以上

3. 锂电池下游应用需求持续增加,石墨烯需求不断增加

添加石墨烯的锂离子电池主要运用于电子

设备及电动交通工具。从产业链上看,鳞片石墨矿经过初加工及深加工后制成石墨烯制品。石墨烯在锂电池中的添加形式主要有导电添加剂、电极复合材料及直接作为负极材料三种形式。添加石墨烯后的锂电池则在主要运用与智能手机、笔记本电脑、移动电源及可穿戴设备、电动交通工具及工业储能等下游领域。

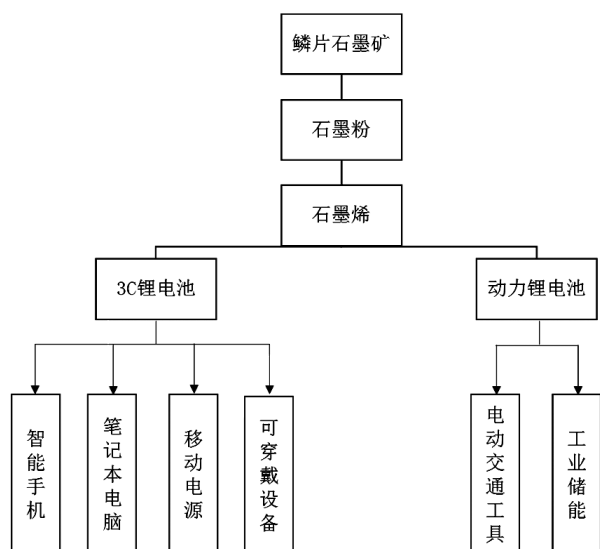


图1 石墨烯--锂电池产业链

下游动力锂电池厂家纷纷扩充产能,2016年国内将扩产80%。全球动力锂电池市场规模逐渐扩大,2012年动力锂电池市场规模约为300亿元,预计每年保持约30%的平均增长率,至2020年全球动力锂电池市场规模达到2100亿元,为2012年的7倍。与此同时,各国动力锂电池厂家纷纷扩增产能,以中国为例,2017年国内预计扩增产能约为15.2Gwh,而15年国内动力锂电池总产能为18.97Gwh,产能扩张将近80%。

下游便携式锂电池需求逐年提高。全球便携式锂电池市场规模自2012年以来逐年增长,预计未来在2020年以前保持每年约10%的平均增长率。其中锂电池在手机、平板电脑及笔记本方面的需求量将保持8%的年平均增长率,预计2017年便携式锂电池在手机、平板电脑及笔记本方面的需求量达到45,000 MWh。

三、石墨烯复合电极材料性能优良,前景可期

锂电池中石墨烯电极复合材料循环性能突出,导电性优异。石墨烯复合电极材料主要分为正极复合材料及负极复合材料,相比纯电极材料,能够大幅改善电极循环性能,减少传荷电阻,使电极导电性明显改善。国内锂电池石墨烯复合电极材料研发较成熟,接近产业化。国内当前石墨烯复合电极相关专利约有124项,其中2014年公开专利51项,专利数为历年最多。其中涉及锂电池的石墨烯电极复合材料约为14项,以负极运用为主。专利申请人中企业仅占35%,可见锂电池石墨烯复合材料的研发主体依然为科研机构,然而亦有多家企业投入研究。由于石墨烯在锂电池复合电极材料中研发技术相对较成熟,考虑到合成工艺控制因素,预计产业化时间将比石墨烯导电剂晚1-2年。

(编辑整理:赵 德 重庆科技发展战略研究院)

国外国家实验室建设的启示

2016年5月,习近平主席在科技三会上特别强调了国家实验室建设,指出:要以国家实验室建设为抓手,强化国家战略科技力量,在明确国家目标和紧迫战略需求的重大领域,在有望引领未来发展的战略制高点,以重大科技任务攻关和国家大型科技基础设施为主线,依托最有优势的创新单元,整合全国创新资源,建立目标导向、绩效管理、协同攻关、开放共享的新型运行机制,建设突破型、引领型、平台型一体的国家实验室。这样的国家实验室,应该成为攻坚克难、引领发展的战略科技力量,同其他各类科研机构、大学、企业研发机构形成功能互补、良性互动的协同创新新格局。

一、国家实验室的定义

国家实验室是一种世界通行的科研基地形式,兴起和发展于二战前后,主要围绕国家使命,从事基础性和战略性科研任务,通过多学科交叉协助,解决事关国家安全和经济社会发展全局的重大科技问题。在不同国家,国家实验室名称各异,有的叫“国家(或联邦)实验室”,有的叫“国家科研中心或研究所”,也有的叫“学会、协会或联合会”等。一些发达国家已建成一批高水平的国家实验室,诞生了一大批诺贝尔奖得主,获得了许多科技创新成果。

二、国家实验室的特点和优势

(一)集中式科研攻关,避免各自为政

美国从20世纪上半期就开始建立国家实验室,迄今已建成一个比较完善的国家实验室系统,在全球具有较大影响力。美国国家实验室的建设布局一般充分考虑大学及大型工业企业的需求及优势,从而有效凝聚和整合全国科技资源,更好发挥国家创新平台和增长引擎的功能。

综合性强是美国国家实验室一大特点。美国能源部要求国家实验室应当更注重科学领域的交叉点,而不是各个学科内部。国家实验室的价值,在于它们能从事高校或民间研究机构难以开展的交叉学科综合性研究。以位于纽约长岛的布鲁克海文国家实验室为例,它有4个研究方向:先进加速器、同步辐射、分子影像和核成像、计算科学;下设8个科学中心:功能纳米材料中心、神经成像转化中心、计算科学中心、辐射化学中心、环境科学中心、国家核数据中心、加速器物理中心、与日本理化学研究所共建的脑科学中心,可谓“一业(核科学技术)为主,惠及其他”。

国家实验室实体化、大规模运营的好处,是便于组织管理科研团队,集聚优势力量,在重大前沿科技领域快速取得突破,避免各科研团队各自为政。我国的重大科技专项虽然也是目标导

向、任务导向,但都分散在多家单位进行。这种集中式科研攻关,值得我们借鉴。

(二)合理的人才配置是关键

科学家们借助上海光源等装置发出的同步辐射光,获得了琥珀里发现的恐龙尾巴的纳米级“X光片”,最终确认这是来自白垩纪手盗龙的尾巴。正在建设的上海张江综合性国家科学中心,拥有上海光源、国家蛋白质科学研究(上海)设施、超强超短激光实验装置等大科学装置。

上海的大科学装置作为一个专业性研究机构和研发平台,在我国科技界发挥了积极作用,但与美国国家实验室相比,它在开展综合性、跨学科研究方面还存在较大差距。

美国劳伦斯伯克利国家实验室拥有先进光源(ALS)、粒子加速器、分子铸造工厂、电子显微镜等大科学装置和先进仪器的劳伦斯伯克利国家实验室,有雇员5000人左右,其中的科研人员分为长期人员(类似于固定人员)、项目聘用(聘期通常为5年)、短期聘用等类型。不少科研人员在高校兼职做教授,使实验室项目与高校科研、人才培养紧密结合。

上海的大科学装置目前较好地发挥了平台作用,为许多科学成果的产出做出了贡献,但除了继续对外开放,也要建立起一支颇具实力的科研队伍,使大科学装置的价值最大化。

(三)科技成果的转化至关重要

德国的国家科研机构每两年会对研究项目进行同行专家评议,其结果作为下一阶段给予该研究所经费的参考依据。一般是先阅读定量数据为主的状态报告,随后实地考察了解情况,最后通过集体讨论形成评价报告。日本的理化学

研究所于1993年设立了由海外诺贝尔奖获得者和国内著名学者组成的“顾问委员会”,每隔7年对主任研究员进行一次非常严格的科研成就评价。目前我国的国家重点实验室,一般由政府主导进行周期性评估,以国内专家为主,只有在某些领域会聘请一些国外专家。周岱指出,对于未来国家实验室的科研项目,政府要逐渐实现“管评分离”,在同行专家评议中引入一定比例的国际权威,使得评价更加国际化和更有针对性。

三、国家实验室的运营管理经验

美国国家实验室都把技术转移作为服务国家的一个重要使命,国会通过了一系列的法律来促进技术转移并形成激励机制,使国家实验室和美国的企业不仅在技术上,而且在人员、设备、方法、专业知识以及广泛的技术信息上实现共享。眼下,上海一些科研机构在成果转化上做了许多有益尝试,未来的国家实验室可以建立并不断加强专门的知识产权管理和技术转移机构,为科研成果大声“吆喝”,提高科技成果转化率,促进科技与经济的结合,促进产业转型升级。

一些发达国家的国家实验室不仅在科学研究上给我们以启发,比如集中式科研攻关、大科学装置开展综合性研究、成立技术转移专业机构等,而且在对国家实验室的科学管理上也有不少可借鉴之处。

(一)科研人员“不需要为钱犯愁”

在美日英德,政府对于国家实验室的投入都可谓“大手笔”。近年来,美国能源部国家实验室的年度拨款超过120亿美元,一些固定人员达数千人的大型国家实验室,每年可获得10多亿美元经费。英国国家实验室可以从多种渠道获得科

研经费,不仅国家支持基础研究,企业界和慈善机构也经常慷慨解囊。德国国家实验室由联邦政府和州政府共同资助,政府还会帮助寻求横向经费支持。知名的德国马普学会,95%的科研经费来自于联邦政府和州政府的拨款,双方各承担50%。

这种持续多年的大投入,能让科研人员心无旁骛地从事重大前沿科技问题研究,而且能让实验室在全球范围内聘用一大批优秀科技人才,有利于催生重大科学发现和颠覆性创新成果。与之相比,我国一些国家重点实验室体量较小,投入也较少,每年获财政经费800万元或1200万元。我国国家实验室可设立长远的科研目标,周期可以是5年至10年,在此期间给予实验室稳定的高强度支持,让这些实体性机构能在全球范围招聘一流人才,打造代表我国实力的“科技名片”。

(二)第三方机构运营提升管理绩效

美国很多一流的研究型大学都为政府代管国家实验室,这些设在大学里的国家实验室作为原始性创新基地,在国家基础研究、技术开发中承担着重要使命。

隶属于美国联邦政府能源部的17家国家实验室中,只有1家由能源部直接管理,其余16家采用“国有民营”管理模式,即属于国有,但委托给高校、研究所、企业、基金会等4类第三方机构管理运营。“国有民营”的好处是能实现专业化管理,而且通过政府考核,引入第三方机构竞争淘汰机制,有利于提升国家实验室的管理绩效。

据了解,美国能源部与第三方机构签订的委托合同通常为5年,即能源部每5年进行一次“大

考”,评估国家实验室的管理水平和产出质量。一些长期管理国家实验室的高校如果业绩不够好,就会被取代。如2006年,洛斯·阿拉莫斯国家实验室不再由加州大学管理,改由洛斯·阿拉莫斯国家安全公司主管。同年,芝大阿贡有限责任公司取代芝加哥大学,成为阿贡国家实验室的管理方。“我国国家实验室也可采用类似模式,但第三方机构不能固化,要有考核淘汰机制。”任奔表示,我国国家实验室也可委托第三方机构管理运营,并给予这些机构较大的经费使用、人才选聘自主权,并制定科学合理的绩效考核标准,每三到五年对第三方机构进行一次“大考”。

(三)引入经费竞争制保持忧患意识

为提高科研资金的利用率,日本早在2005年就将竞争性经费占研究与开发(R&D)经费的比例提高到约20%,还设立了“竞争性研究资金”,重点资助富有创新意识的研究人员从事独创性研究。

德国的亥姆霍兹研究中心联合会拥有世界一流的研究设备和人才,但长期以来,由于研究经费几乎100%来自政府拨款,科研人员之间缺乏竞争,科研效率低下。为此,亥姆霍兹研究中心联合会建立了“战略基金”,重点支持具有战略意义、面向未来的项目,经费申请引入竞争机制。解决“温饱”层面和基本运行的科研项目,需要来自政府的支持,但除了国家战略需要和涉及公益性、民生性等研究,对于一些科技前沿和高水平研究项目,以及添置高精尖设备时,不妨引入经费竞争机制,这样也更能保持科研机构的活力和忧患意识。

除了灵活的经费管理,国外的国家实验室在

人事管理上也采取弹性制。美国国家实验室普遍实行聘用合同制和竞争上岗,不片面追求人员的高学历,主要采用“基于项目”的运作方式,研究人员来自国内外,项目结束后,团队自行解散。因此,美国国家实验室流动科研人员比例相当高。

英国国家实验室由知名科学家领衔,如卡文迪许实验室历任主任都是世界顶级专家,对于科研人才的要求则以独创性和原创能力为主,面向

全世界选拔。德国马普学会的流动人员年流量保持在11%以上,外籍科研人员约占马普学会研究人员总数四分之一。崔晓文认为,这种弹性的人事管理和人员流动性,使得国家实验室保持着很高的活力,“开门办科研”也吸引了世界各地的人才,碰撞激发出更多科学成果,值得借鉴。

(编辑整理:赵 德 重庆科技发展战略研究院)

美国国家实验室建设对我国双一流建设的启示

美国是世界上国家实验室最成功的国家,不仅有这巨额的投入,同时也产生了超凡的成就。以2015年为例,美国17家国家实验室2015财年总运行经费138亿美元,其中116亿美元来自能源部和核安全局(NNSA)的拨款。大部分实验室年度运行经费保持在10亿美元左右,迄今为止,已有115位诺贝尔奖获得者在美国能源部的国家实验室工作过或开展过合作研究。

一、“双一流”建设与国家实验室

2016年12月,教育部发布了《高等学校“十三五”科学和技术发展规划》,《规划》明确指出将在高校培育、建设若干高水平国家实验室以支撑“双一流”建设。“强强联合”的战略布局,着实令人充满期待。

二、美国官方首次公开国家实验室的运行

现状

2017年,斯坦福国家加速器实验室(SLAC)在《SLAC + Stanford 2016》中回顾了与斯坦福大学60年来相得益彰、互相成就的合作历程,为世人展现了国家实验室与世界一流大学携手并进的美好画面。

美国能源部于2017年发布了首份《能源部国家实验室年度运行现状报告》。这份报告在回顾总结实验室杰出贡献的同时,也将实验室的运行模式、管理机制进行了系统梳理。为我们从官方途径全面的了解美国国家实验室提供了有用的素材。

三、美国国家实验室强调科技资源的开放共享

美国能源部国家实验室定位高远,始终是国

家意志的坚定体现,以服务国家战略规划、开展前沿基础研究和高新技术转移为使命,是连接学术界和工业界的重要桥梁,在美国的国家创新体系中具有不可替代的战略地位。

表1 美国部分能源部国家实验室概况

	实验室	成立时间	独有的科研设备	年度运行经费(亿元)	占地面积(平方公里)
1	阿莫斯国家实验室(AMES)	1947	材料制备中心(MPC)	0.57	0.04
2	阿公国家实验室(ANL)	1946	先进光子源(APS)、串联直线加速器装置(ATLAS)等	7.34	6.14
3	布鲁克海文国家实验室(BNL)	1947	重离子对撞机(RIHC)、同步辐射光源(NSLS)等	5.8	21.53
4	劳伦斯伯克利国家实验室(LBNL)	1931	先进光源(ALS)、国家电子显微术中心(NCEM)等	7.9	0.82
5	橡树岭国家实验室(ORNL)	1943	等时性回旋加速器(ORIC)、散裂中子源(SNS)等	14.1	17.89
6	劳伦斯利弗莫尔国家实验室(LLNL)	1952	国家点火装置(NIF)	155.3	31.6
7	桑迪亚国家实验室(SNL)	1949	Z Machine 等	27.7	78.3

从历史上看,国家实验室多成立于二战和冷战期间,严格遵循“任务导向”原则,不断完成战略性、前瞻性、基础性、集成性科技创新任务,攻克事关国家核心竞争力和经济社会可持续发展的关键核心技术,率先掌握了可形成先发优势、引领未来发展的颠覆性技术,保证了美国在重要科技领域、重大安全领域的领先性和自主性。

国家实验室拥有独立、充裕的运行空间,科研资源丰富,装备先进。每个实验室都拥有一个或多个特有的大科学研究装置,为学术界提供了其他科研机构难以匹敌的实验条件,运行经费充沛稳健。

在半个多世纪的发展历程中,通过不断与新形势下国家的战略需求紧密结合,国家实验室的

研究领域愈发宽泛、交叉,每个实验室通常涵盖5-10个研究领域。而作为同属于能源部的国家实验室,这17家实验室在优势研究领域的分布上既有差异,也有重叠,主要聚集在粒子物理、核物理学、加速器科学、凝聚态物理与材料科学、化学工程等方面。

在组织结构上,实验室通常会基于优势研究领域设置学部(Division)或小组,各学部或小组负责人向实验室主任汇报工作。从管理和学科交叉的角度,实验室被整合为若干模块,模块内建有研究小组或团队,形成资源共享、人员流动的良好氛围,便于迅速组织力量承接大型研究项目、建立基于学科交叉的前沿学科研究平台。

国家实验室虽然人员规模庞大,但人员结构

合理。研究人员与非研究人员(技术支撑人员和行政管理人员)各尽所能、各司其职,协同完成任务,人数比例相当或辅助人员略多。经统计,截至2016年底,17家国家实验室的全职人员为57600人,研究人员(科学家和工程师)约占40%。在科研人员中,有些专家是实验室与大学、科研机构共同聘用的教授,属于“联聘人员”(Joint Faculty)。此举意在吸引、集聚顶尖科学家和工程师,深化实验室与大学的联系。

美国联邦政府以法律法规形式,强调国家实验室科技资源的开放共享。因此,国家实验室面向全球开放科研资源,包括独有的大型科研设备,集聚了大批访问学者和“设备用户”(Facility Users)碰撞思维,协同创新,这也有效提升了国家实验室的学术水平和国际声誉。据统计,2015年,共有2700名科学家使用过SLAC的设备和仪器,其中有13%的科学家来自于斯坦福大学。曾有两位在SLAC作访问学者的科学家借助该实验室的先进设备,取得了卓越的研究成果并因此获得诺贝尔奖。

国家实验室的非研究人员队伍以博士后和实习生为主,既可应对“退休潮”引发的人员缺口,亦能通过强化师生关系保证源源不断的“生源”。以2015年为例,当年国家实验室提供了2300个博士后岗位、聘用了2010名研究生和2950名本科生。实习期满后,学生往往会依据国家实验室的研究经历凝练今后的研究领域和方向,而国家实验室的科研工作都是服务于国家需要,因此这也有利于带动相关研究领域的繁荣发展,绵延国家意志。

四、美国国家实验室的特点

实验室首先通过国家重大战略需求形成强大且持久的建设动力、明确的建设目标、前沿的研究方向和具体的研究内容;其次,在完成科研任务的过程中集聚建设资源,即人力资源、物力资源和联邦政府拨款,并遵照相应的运行机制形成实验室的雏形;当形成优势研究领域后,不断与新形势下的国家战略需求紧密结合,拓展研究领域,赋予实验室生生不息的活力。在经年累月的国家支持与人才集聚效应的共同作用下,国家实验室逐渐积累了雄厚的人力资源和物力资源,这亦是保证国家实验室成功运行的首要前提。

(一)适用于科技创新合同制管理的两种模式

制度要素是组织运行的关键因素,运行机制直接影响着国家实验室的作用和效能发挥,决定着实验室的生命力。能源部与其名下的17家国家实验室之间有两种管理模式:

(1)第一种模式是“GOCO模式”

“政府拥有,机构代管”(Government-Owned Contractor-Operated),即能源部在工业界、学术界或者非盈利性机构中选择依托单位,签署具有法律效力的“管理运行承包合同”(Management and Operating,简称M&O),对国家实验室实行合同制管理。通常,一份合同的有效期为10-20年,便于实验室开展基础研究,完成长期性、战略性任务。

管理运行承包合同制具有四大核心要素——“管理、问责、竞争、合作”。联邦政府通过综合运用监督机制(例如依托单位承诺体系)、年度评估机制、奖励机制以及合同自身蕴含的竞争机制(例如科研经费的竞争),确保政府对国家实验室的领导力和宏观调控能力,保证国家实验室始

终围绕国家战略需求高效运行、始终具备卓越竞争力、始终与高水平科研机构保持合作关系。

在“GOCO”管理模式中,能源部负责起草、制定国家实验室的战略定位和研究项目发展方向;国家实验室遵循“任务导向”原则,依照管理运行承包合同,负责科技创新、技术攻关,组建队伍,制定详细精准、面向国家需求的研究项目实施方案。

在这种管理模式中,国家实验室与能源部保持着“合作伙伴”关系,致力于四个方面的合作——提供战略性领导和规划、打造稳健且具有创新力的合同制管理模式、确保有效的资源管理以及卓越的任务执行力。

研究表明,合同制管理可帮助实验室在全球范围内集聚顶尖科研人才、根据科研设备自主配备科学家,与大学、企业动态建构大型跨学科团队。国家实验室多年来的运行证明,合同制管理非常适用于科技创新领域。

(2)第二种管理模式是“GOGO 模式”

“政府拥有、政府管理”(Government-Owned, Government-Operated)。能源部既负责制定战略目标、研究方向,也负责组织、实施任务方案,为任务的完成提供支撑。其雇员和管理者均为政府雇员。这类实验室主要开展探索性和保密性研究工作,研究领域相对较窄。在隶属于能源部的17家国家实验室中,只有国家能源技术实验室(NETL)属于这种模式。

相较而言,配合了管理运行承包合同制的“GOCO”管理模式,不仅更有利于国家实验室灵活、迅速地响应国家战略需求的变化,也更有利于与学术界、工业界协同配置科技资源。而在实

验室的日常管理中,也有利于汲取大学等非政府机构的智慧和支持,打通人才流动渠道,吸纳优秀人才进入政府部门,提高政府部门的工作水平和工作效率。

“GOCO”管理模式本质上是政府与国家实验室在长达半个世纪的合作中逐渐形成的一种“责任共享机制”,其基础就在于政府与实验室之间所葆有的默契和深厚的信任。

以能源部和国家实验室为例,二者间的默契体现在国家实验室能够深刻领悟能源部的长期战略规划,并能配合能源部内部分管部门(例如科学办公室)推进规划的制定,能够为了科研任务、能源部以及国家需要,接受由能源部主导、为提升国家实验室实力而进行的一系列改革。

(二)“流线型”管理理念,帮助国家实验室不断适应新需求

为了让国家实验室永葆卓越和先进性,减少管理中的运行阻力,提高管理效益,能源部运用“流线型设计”原理,不断优化实验室的管理过程。具体来说包括六个方面:

第一,明确价值观。冷战结束以后,任务导向原则一度淡化,国家实验室变得愈发事务性,为了重新凝聚实验室的核心价值观,强化任务导向,能源部开展了“实验室日”活动、发布《能源部国家实验室年度报告》,分享国家实验室的杰出工作,明确国家实验室的角色定位,在国家实验室体系内形成广泛共识,并举办论坛听取股东们的反馈建议。

第二,重建信任。其核心工作是明晰能源部的角色和责任。为此,能源部成立了国家能源实验室效率审查委员会、实验室政策制定委员会和

实验室运行董事会,举办论坛高屋建瓴地讨论国家实验室的政策、规划方案进程,进一步巩固、强化能源部和国家实验室之间的合作关系。设立企业评估办公室,完善实验室安全保密监督机制和安全保密评估体系,促使监管体系更有序合理,具有组织性和可操作性。

第三,保持联盟和质量。包括提高实验室的战略规划能力,维持多样化的技术支撑人员队伍、保有对员工和核心资源的适应、革新和投资能力,通过“实验室指导的研究和发展项目”开拓新的研究领域。依据战略规划对实验室进行系统化管理,在保证任务优先的前提下具备应对新任务的能力。

第四,扩大影响力。启动“战略合作项目”(SPP),详细阐明能源部与其他联邦政府机构、私人机构开展战略合作的相关条款,努力让公众全面了解每一个国家实验室的核心优势,积极拓展与大小型企业、学术界以及其他联邦政府机构的合作,扩大协同创新的范围。SPP工作组在日常工作中持续公布示范案例、检查政策和流程以保证实施有效管理和高效管理。

第五,实施有效及高效管理。包括控制间接成本、统筹协调仪器设备和基础设施以及项目管理等,建立“实验室体制性成本审查制度”。

同时,为了强化项目管理机制,能源部成立了项目管理风险委员会,重新构建能源系统并购咨询委员会,强化独立的同行评议进程,并努力将项目管理改革制度化。

第六,确保持久性。制定《能源部国家实验室年年度报告》和《能源部过渡方案》,将上述优化举措制度化,确保政策连续性和改革有效性。

同时,进一步完善评估体系,成立能源部咨询委员会国家实验室工作组,配合国家能源实验室效率审查委员会对实验室进行评估,包括定期评估年度报告实施情况,以及基于前期工作为后期工作提供意见和建议的“阶段性评估”。

“流线型”管理理念,突出体现了国家实验室的管理机制严格遵循“稳定性与适应性相结合”原则。通过“确认价值观”、“重建信任”和“扩大影响力”帮助国家实验室以过去的绩效和成就为基础,正常履行工作职责,实现发展的连续性。同时,通过“保持联盟和质量”、“实施有效及高效管理”、“确保持久性”帮助国家实验室适应新情况、新需求、新条件,保有继续生存的能力。

国家实验室在运行中遵循“流线型”管理理念是非常必要的。依据国家实验室的定位,其组织结构及形式必须保有相对的稳定性,始终以任务为导向,服务国家战略;但与此同时,亦必须随外部形势变化做出相应调整,以适应、完成不同阶段的国家任务。

五、美国国家实验室建设对我国“双一流”建设的启示

(一)一流学科建设与国家实验室建设:互相滋养,相得益彰

一流学科是建设世界一流大学的关键环节;一流大学的建设与一流学科的建设是联动的。许多世界一流大学的迅速成长得益于其代管国家实验室所取得的卓越学术成就,并进而带动学校相关学科的发展,为大学整体学术水平的提升做出了巨大贡献。例如,劳伦斯伯克利实验室在1940年首次合成元素镅和钷之后便逐渐成为核物理学科的圣地。

通常,国家实验室都是跨学科综合性实验室,在多个优势研究领域拥有雄厚的人力资源。可通过建立健全“开放、流动、联合、竞争”机制,形成良好的项目合作、人员交流、设备共享制度环境,提升相关若干学科的科研条件,营造浓郁的科研氛围;可通过聘用实习生的形式开展联合培养,提高人才培养质量;亦可通过师资双聘制度,提升相关学科师资水平。

(二)一流学科建设与国家实验室建设协同创新:广泛合作,别开生面

加快建设突破型、引领型、平台型一体国家实验室的首要工作,在于从国家战略高度进一步优化资源配置,整合优质科技资源,为我国科技

创新创立“新局”。在此过程中既要避免“拼盘”,亦要防止“流失”优质资源。建议政府积极引导、拓展国家实验室与学术界、工业界的合作,在更为广泛的层面协同优质科技创新资源,将高水平、有特色的地方高校纳入由一流大学主导的国家实验室体系,以取长补短,互利共赢。

其次,国家实验室与大学应当形成多主体、多形式、多渠道的合作网络,注重形式与效果的统一,通过合理的制度安排处理好合作过程中责任、风险和利益关系,形成优势互补、风险分担、责任共担、利益共享的多赢局面。

(编辑整理:赵 德 重庆科技发展战略研究院)



山东探索建设企业牵头的大学科技园区建设模式

5月8日,山东特检泰山大学科技园建设启动仪式在泰安举行,标志着山东省首家企业牵头、政府参与、整合高校优势资源、采取新模式建设的大学科技园正式启动。该科技园主要有以下特点:

一是充分发挥高校、企业、科技园区和当地政府等方面的作用,积极探索多元化的大学科技园组建模式。既深化原有的高校牵头建设大学科技园的模式,大力发展以科研为纽带的科技成果转化应用型大学科技园;同时,加快机制创新,积极推动以科技企业、科技园区和地方政府为主体,发挥自身优势,联合高校、院所等科技资源,牵头建设需求引导型大学科技园和各类特色化、专业化大学科技园。

二是不断加强“十个一”科技服务体系建设,提升大学科技园服务保障能力。建设一个专业化众创空间和科技企业孵化器,组建一支专业化

的创业导师队伍,建设或引进一个专业化技术转移机构,独立或联合社会力量共同设立一支天使投资基金和科技成果转化投资基金,建设一家院士工作站或千人计划专家工作站等,建设一家开放共享的中试基地,建立一家知识产权专业服务机构或分支机构,建设一家企业重点实验室、技术创新中心或工程技术研究中心等公共研发服务平台,建设一支专业化服务团队,建立一个国际科技合作基地,为大学科技园入驻企业提供全方位、集成化的创新创业服务。

三是探索多方共建机制。发挥科技、教育、地方政府和有关专业厅局的作用,立足自身职能,强化相关政策措施,共同支持大学科技园建设。此次山东特检泰山大学科技园就是由省科技厅、教育厅、质监局和泰安市政府四方共建。

(来源:山东省科技厅)

湖北发布增加知识价值为导向的分配政策

5月,湖北出台了《省委办公厅、省政府办公厅印发〈关于实行以增加知识价值为导向分配政策的实施意见〉的通知》(鄂办文〔2017〕56号)的

文件全文及其政策解读。

《实施意见》按照“强化激励、精准易行、体现改革、尊重单位自主权”的基本思路,围绕科研人

员最为关心的问题,总结湖北前期进行的改革经验,在以下5个方面进行了新的探索。一是充分授予用人单位自主权。对于引进的高层次人才和急需紧缺人才,高校、科研机构可通过特设岗位予以聘用,不受岗位总量和最高等级限制。二是围绕省内事权做好改革文章。进一步放宽绩效工资管理,大幅提高省内财政科研经费中项目人员绩效支出比例。三是丰富完善原有政策。

将“新九条”的有关改革政策适用范围,扩大到所有“以市场委托方式开展横向科研活动”。四是总结经验做法。提出参与科研项目的在校学生缴纳个人所得税的标准。五是开展重点探索。允许研发团队与本单位联合申报成为专利共同权利人。

(来源:湖北省科技厅网)

四川印发《关于深入实施天府科技英才培养计划的意见》

5月下旬,四川印发《关于深入实施天府科技英才培养计划的意见》,旨在培养造就一批规模宏大、素质优良、结构合理、富有活力的创新型科技人才队伍,打造四川成为创新创业高地,加快建设创新驱动发展先行省。

天府科技英才培养计划,是对接落实“天府万人计划”的具体举措,预计到2022年,力争科技人才队伍达到40万人,每一万就业人员中R&D人员超过30人,R&D人员人均研发经费突破50万元/年,科技进步贡献率达到60%以上。

天府科技英才培养计划将具体实施六项计划。一是科技创新领军人才培养计划。从重点优势学科(专业)领域遴选支持一批具有冲刺两院院士潜力的战略科技人才。从“双七双五”产业领域遴选一批科技领军人才进入“千人计划”

“万人计划”和创新人才推进计划。到2022年,重点支持300名科技创新领军人才。二是科技创业领军人才培养计划。遴选支持一批运用自主知识产权创办科技型企业的科技型企业创业领军人才和高级管理人才。到2022年,重点培育200名科技创业领军人才。三是杰出青年科技创新人才计划。支持一批40岁以下的青年科技创新人才,引导其参与四川省前瞻性、共性、关键性的研究。到2022年,重点支持培养200名杰出青年科技创新人才。四是科技创新创业苗子培养计划。遴选支持一批在川高校大学生及部分高中生,帮助其开展科学技术研究、应用开发、成果转化和发明创造活动。到2022年,扶持2000名科技创新创业苗子。五是青年科技创新研究团队培养计划。遴选支持一批由45岁以下优秀中青

年科技人才带队的、技术先进、具有核心竞争力的创新团队。到2022年,培养支持100个青年科技创新研究团队。六是科技特派员基层培养计划。选派培养一批科技人员深入农村基层,支持

其带技术带项目开展科技创业服务和创业式扶贫。到2022年,累计选派培养8万人次科技特派员。

(来源:四川省科技厅)

宁夏推出科技项目管理五条改革意见

4月,宁夏科技厅下放部分科技项目管理权限,改进科技项目管理机制,具体包括以下5条。

一是转变管理方式。简化科技项目和经费管理流程,推进科技项目立项、评审“网上办、集中批、联合审、不见面”,提高项目立项、评审效率。

二是改革科技项目形成机制。按照“顶层设计+聚焦产业+常年申报”的原则组织项目申报,将科研项目聚集到解决传统产业升级、新兴产业培育、惠民项目短板等重点问题上。同时,鼓励市县、园区、企业建立科技项目库,改变年度集中限时申报的做法,实行科研项目随时申报,滚动安排。

三是实行科技项目分级管理。自治区负责

涉及全局的重大重点科技项目,一般项目和区域性特色科技项目的管理权限下放给各市县科技部门。从今年开始,给五市及宁东基地切块安排项目资金,将资金、任务、责任以及项目的申报、评审、立项、批复、验收等职能一并下放到五市和宁东基地,由市级科技部门统筹安排。

四是加强项目监管。加强科技监督和评估,注重科技计划项目的过程管理,完善多部门和地区联动的监督检查机制,强化科技项目的成果和绩效导向。

五是建立完善的自治区重大科技决策、重大项目立项、重大科技工程咨询机制,建立科技项目专家库,成立自治区科技咨询专家委员会。

(来源:宁夏回族自治区科技厅)

