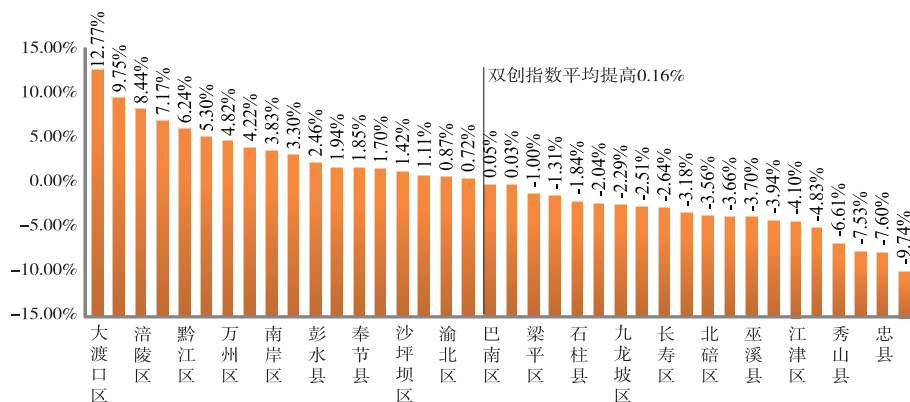
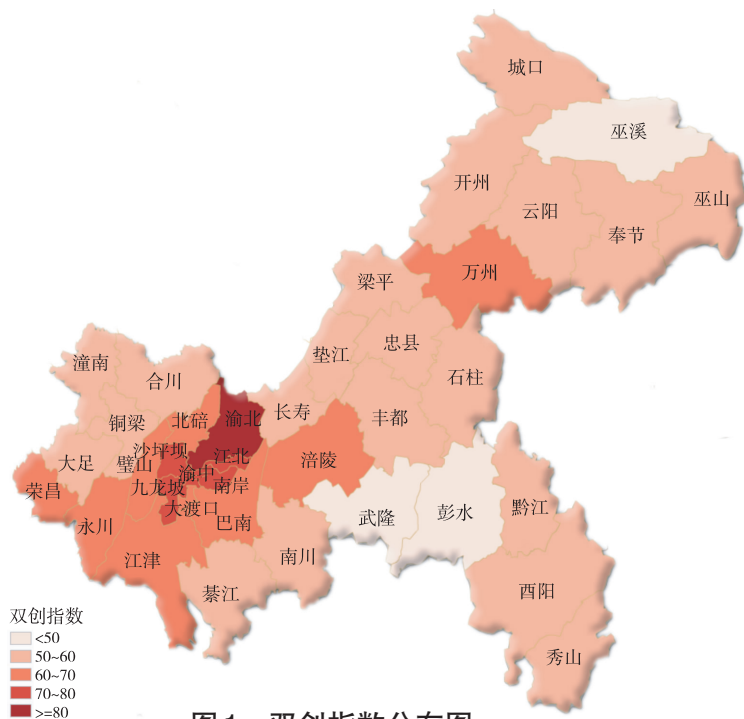


重庆区县双创指数报告研究小组^①

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。



科技参考·2018年第6期 1

一、区县双创指数评价结果

根据各区县 2018 年第 3 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 分以上的区县有

1 个,为渝北区。

第二类:双创指数得分在 70—80 分的区县有 5 个,为江北区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区、渝中区。

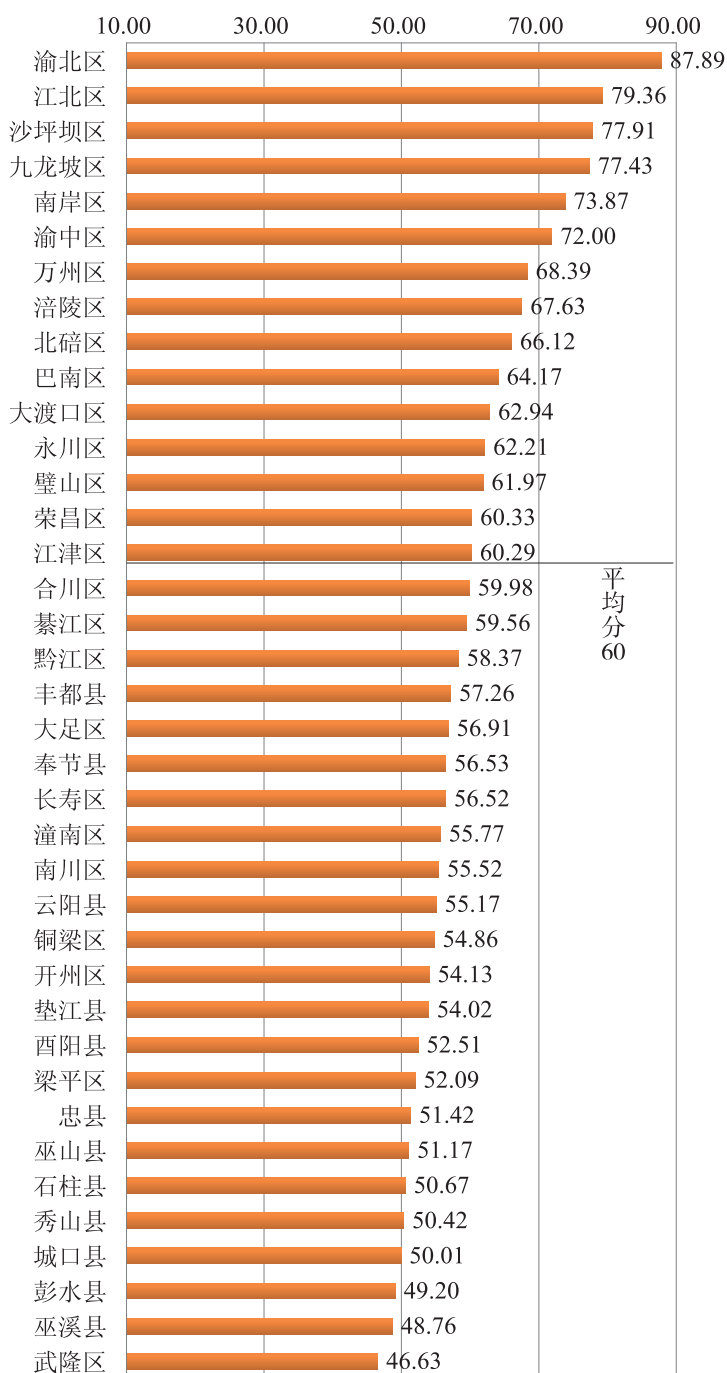


图3 38个区县双创指数

第三类:双创指数得分在50—70分的区县有29个,分别为:万州区、涪陵区、北碚区、巴南区、大渡口区、永川区、璧山区、荣昌区、江津区、合川区、綦江区、黔江区、丰都县、大足区、奉节县、长寿区、潼南区、南川区、云阳县、铜梁区、开州区、垫江县、酉阳县、梁平区、忠县、巫山县、石柱县、秀山县、城口县。

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、巫溪县、武隆区。

二、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3季度,渝北区、九龙坡区、沙坪坝区、江北区、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31.01;武隆区、垫江县、梁平区、忠县、巫溪县、彭水县在双创活力方面的表现偏弱,其中,彭水县的双创活力指数值最低,为15.58。

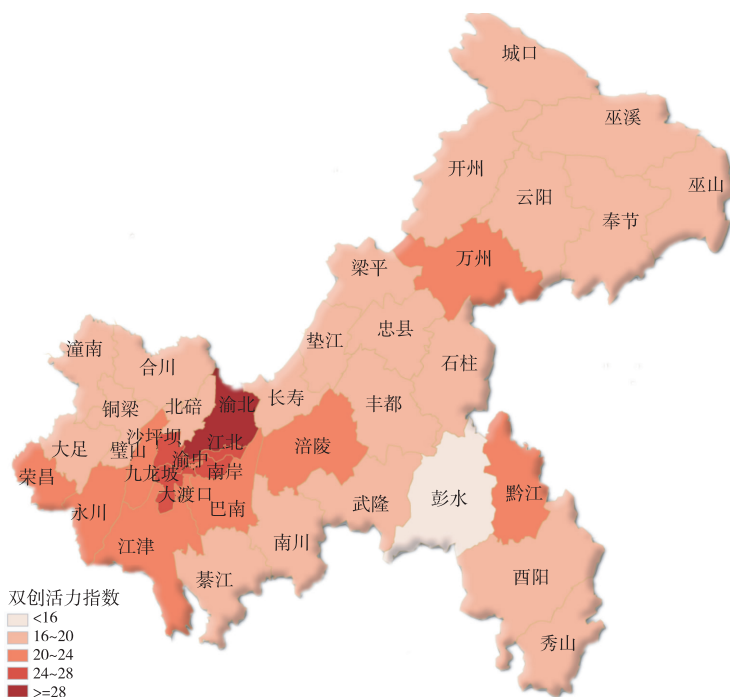


图4 双创活力分布图

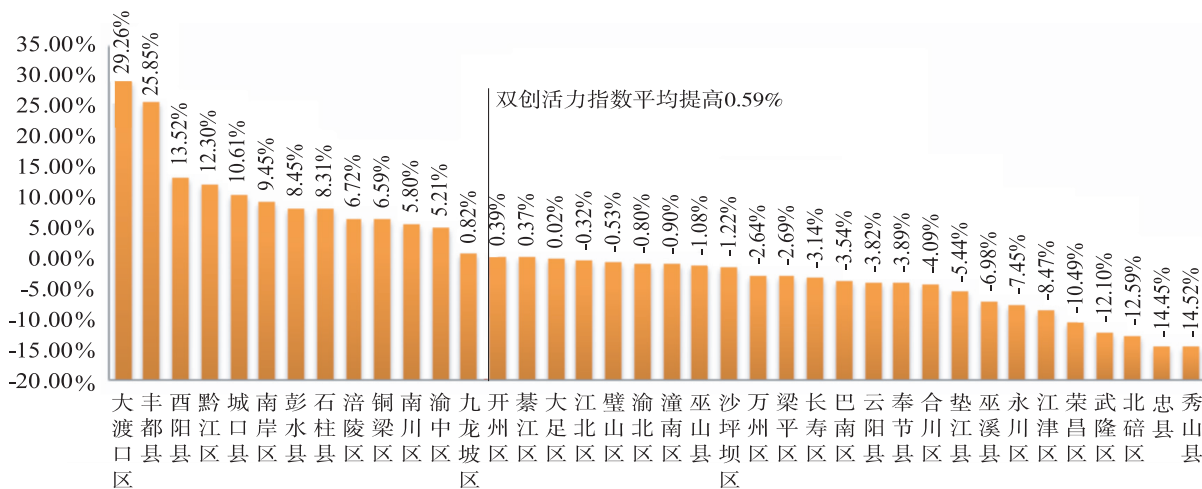


图5 2018年第3季度较第2季度双创活力提高百分点

从连续两个季度双创活力指数提高的百分点来看,38个区县平均增长了0.59%,全市双创活力指数整体有所上升,其中有13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:大渡口区、丰都县、酉阳

县、黔江区、城口县,其中大渡口区增幅最大,双创活力指数增幅为29.26%;双创活力指数降幅较大的有:荣昌区、武隆区、北碚区、忠县、秀山县,其中秀山县降幅最大,双创活力指数降幅为14.52%。

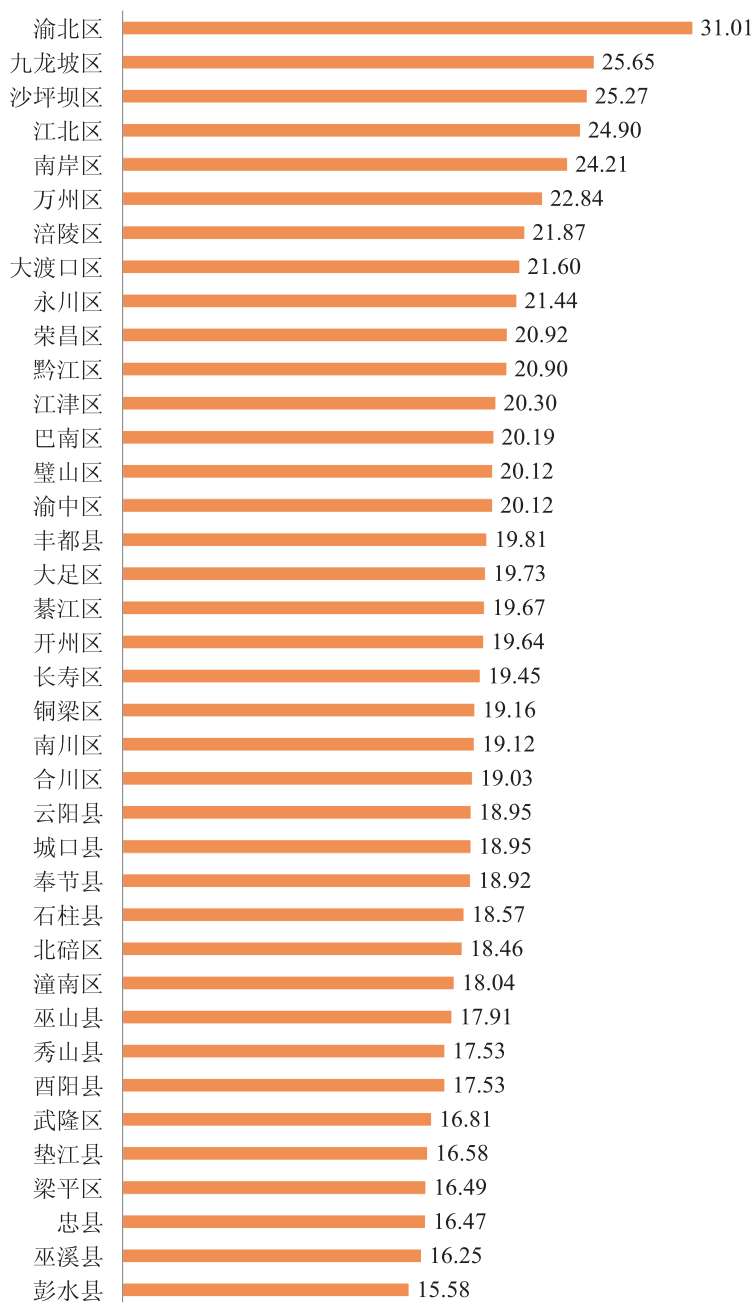


图6 38个区县双创活力指数

(二) 双创环境评价结果

从全市总体比较情况来看,2018年第3季度,渝北区、渝中区、江北区、九龙坡区、沙坪坝区的双创环境相对优良,其中,双创环境指数最

高的为渝北区,指数值为35.41;石柱县、秀山县、彭水县、巫溪县、武隆区的双创环境有待改善,其中,武隆区的双创环境指数值最低,为17.38。

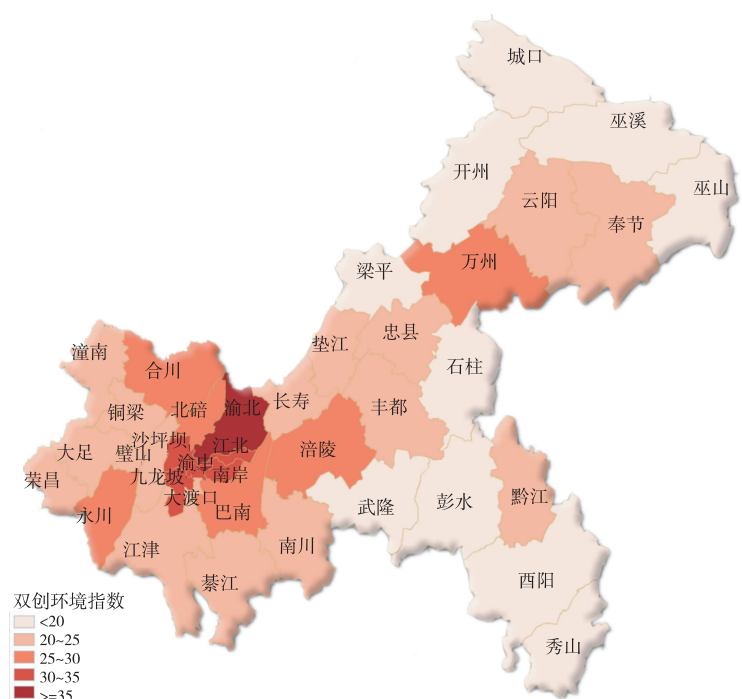


图7 双创环境分布图

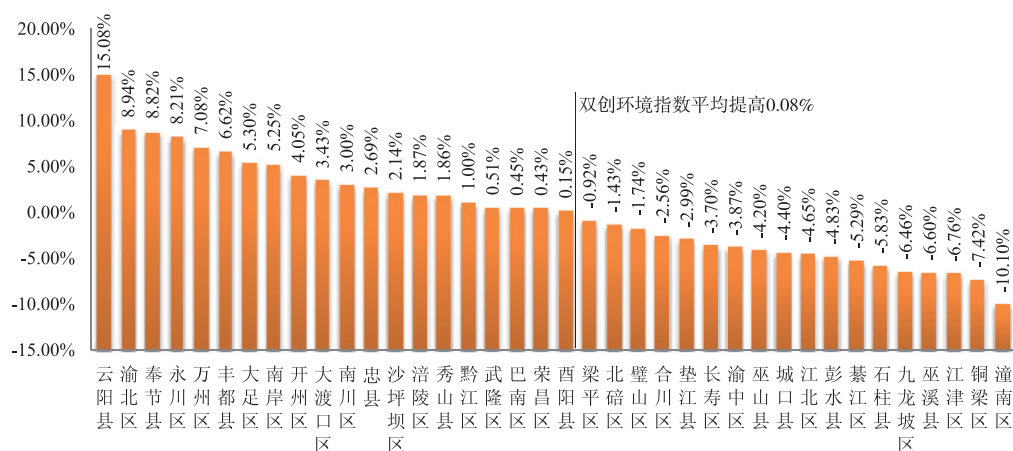


图8 2018年第3季度较第2季度双创环境提高百分点

从连续两个季度双创环境指数提高的百分点来看,38个区县平均增长了0.08%,全市双创环境指数整体有所上升,其中有20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:云阳县、渝北区、奉节县、永川区、万州区,其中云阳县增幅最大,双创环境指数增幅为15.08%,

其增幅较大的指标为社会关注度,指数值较第2季度增长了31.79%;双创环境指数降幅较大的有:九龙坡区、巫溪县、江津区、铜梁区、潼南区,其中潼南区降幅最大,双创环境指数降幅为10.10%,其降低幅度较大的指标为社会关注度,指数值较第2季度降低了18.44%。

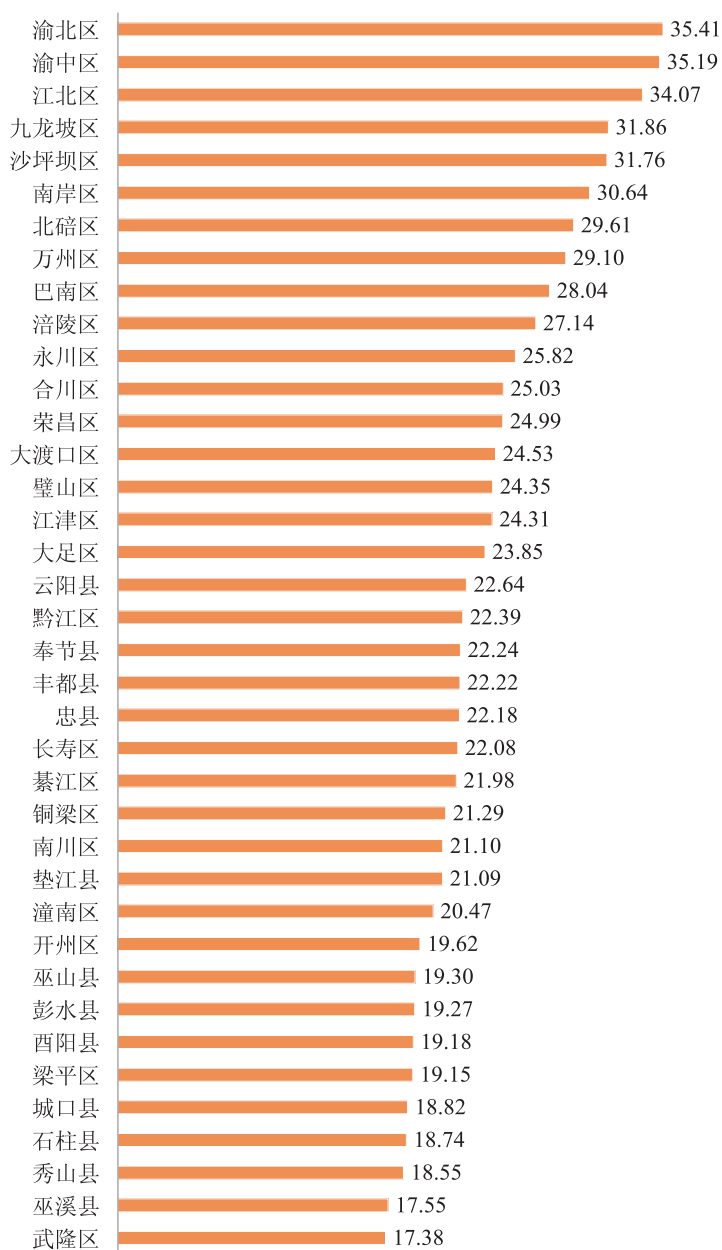


图9 38个区县双创环境指数

(三) 双创成效评价结果

从全市总体比较情况来看,2018年第3季度,渝北区、沙坪坝区、江北区、九龙坡区、南岸区的双创成效显著,其中,双创成效指数最

高的为渝北区,指数值为21.47;石柱县、大足区、忠县、武隆区、城口县的双创成效较低,其中,城口县的双创成效指数值最低,为12.24。

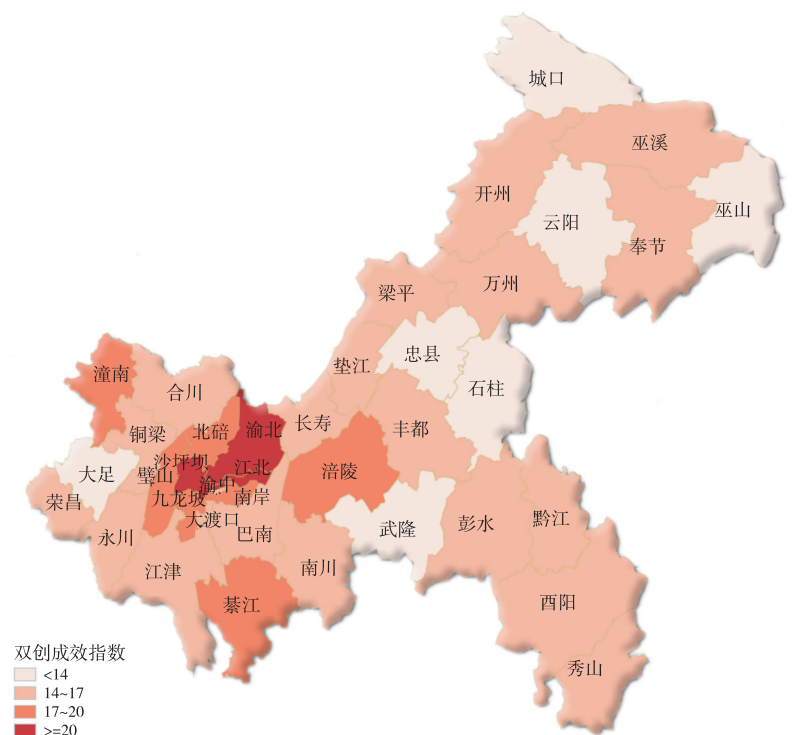


图10 双创成效分布图

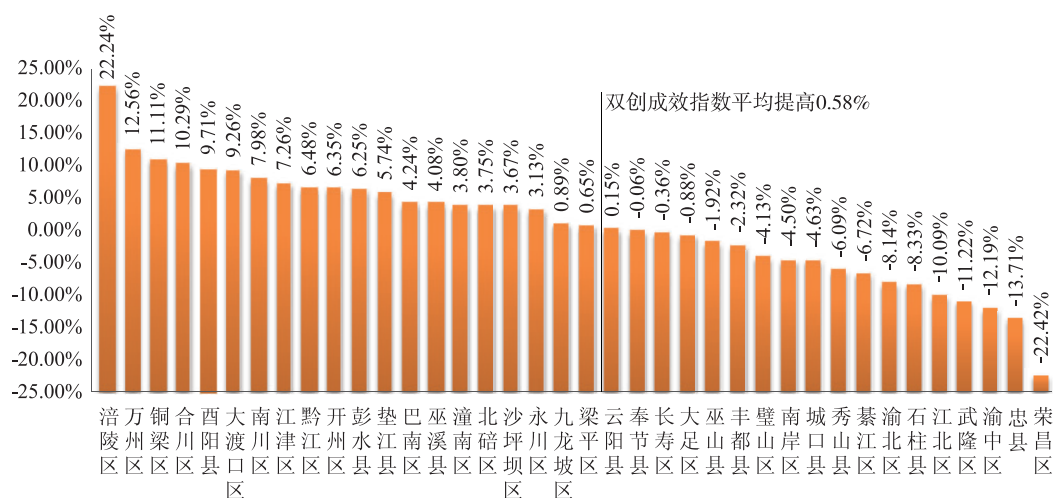


图11 2018年第3季度较第2季度双创成效提高百分点

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0.58%,全市双创成效指数呈增长趋势,其中有20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:涪陵区、万州区、铜梁区、合川区、酉阳县、大渡口区,其中涪陵区增幅最大,双创成效指数增幅为22.24%,其

增长幅度较大的指标为就业潜力,指数值较2018年第2季度增长了47.24%;双创成效指数降幅较大的有:江北区、武隆区、渝中区、忠县、荣昌区,其中荣昌区降幅最大,双创成效指数降幅为22.42%,其降低幅度较大的指标为就业潜力,指数值较2018年第2季度降低了38.44%。

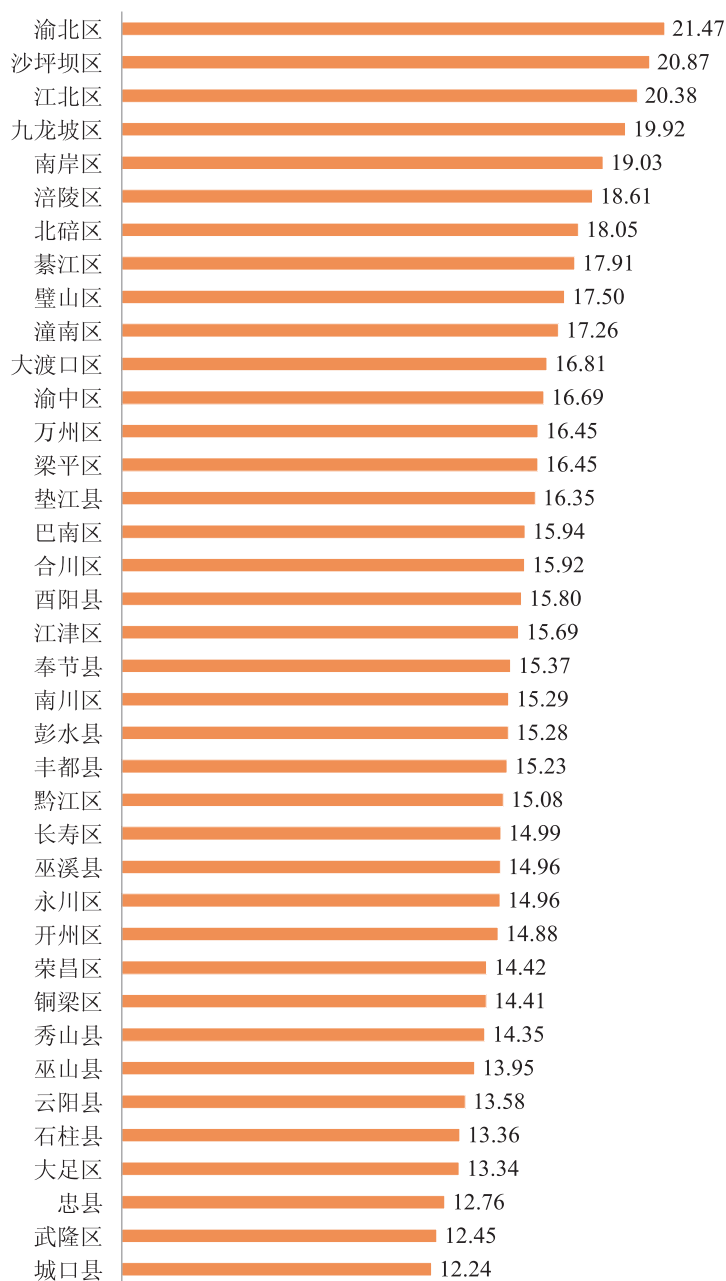


图12 38个区县双创成效指数

三、区县双创指数与上季度对比情况

(一) 总体情况

相比 2018 年第 2 季度, 2018 年第 3 季度全市 38 个区县的双创指数得分上升了 0.16%, 其中有 20 个区县的双创指数得分较上季度有所提升。2018 年第 3 季度, 渝北区双创指数得分在全市排名第一, 得分有所上升, 从 2018 年第 2 季度的 82.13 分上升到 87.89 分。双创指数得分增幅较大的区县分别有: 大渡口区、丰都县、涪陵区、酉阳县、黔江区、南川区, 其中荣昌区增幅最大, 增加了 8.51 分, 增长幅度达到 14.6%; 双创指数得分降幅明显的区县分别有: 潼南区、北碚区、渝中区、巫溪县、綦江区、江津区、江北区、秀山县、武隆区、忠县、荣昌区, 其中荣昌区降幅最大, 降低了 6.51 分, 降幅为 9.74%。

(二) 典型区县分析

渝北区双创指数得分 87.89, 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, 双创活力与双创成效指数得分有所下降, 得分降幅分别为 0.80%、8.14%, 其中双创成效指数降幅最大, 但指数得分排名仍居第 1 位; 双创环境指数得分呈上升趋势, 得分增幅为 8.94%。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表现亮眼。一是新注册企业数达 1241 家, 在全市排名第 1; 二是渝北区众创空间增加至 42 家, 占全市总量的 14.53%; 三是知识产权保护程度排名全市第 4, 次于九龙坡区、渝中区、沙坪坝区; 四是 2018 年第 3 季度新增就业岗位数在全市排名第 1, 较 2018 年 2 季度新增 2.61%。

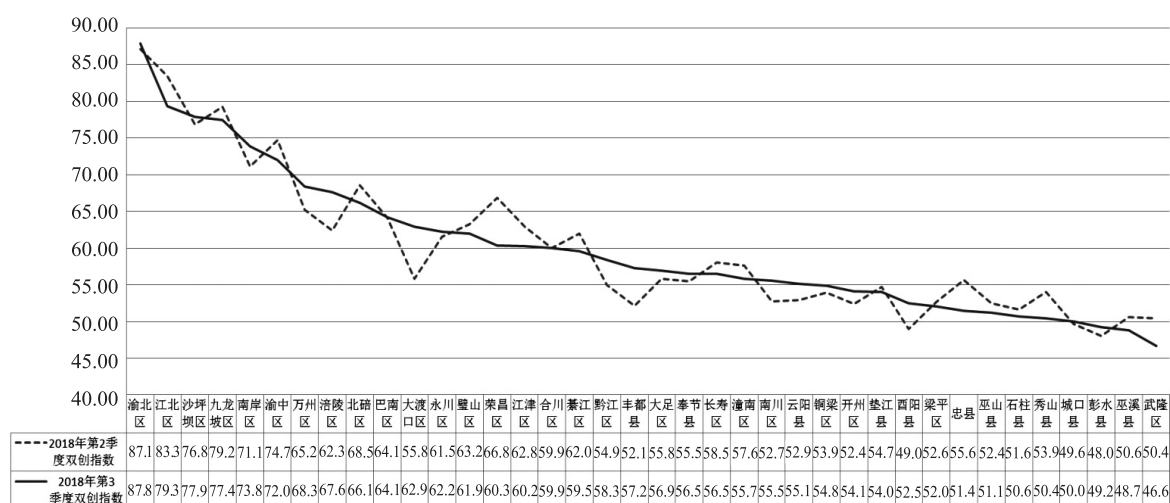


图 13 38 个区县双创指数连续两季度得分变化情况

大渡口区双创指数得分 62.94, 较 2018 年第 2 季度双创指数得分上升了 7.13, 环比增幅为 12.77%。从大渡口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、双创成效指数均呈上升趋势。双创活力指数增幅最大, 得分增幅为 29.26%, 得分排名从第 35 位上升到第 8 位; 双创环境指数得分增幅为 3.43%, 得分排名从第 16 位上升到第 14 位; 双创成效指数得分增幅为 9.88%, 得分排名从第 15 位上升到第 11 位。从具体变化较大的指标来看, 2018 年第 3 季度, 大渡口区新注册企业数环比增长率较第 2 季度变化较大, 新注册企业数环比增长率由负增长变为正增长, 环比增长率上涨了 185%。新增就业超过 2 万, 环比上涨 46.86%。创业类词

频搜索量增幅明显, 环比上涨 12.85%。

荣昌区双创指数得分 60.33, 较 2018 年第 2 季度双创指数得分下降了 6.51, 降幅为 9.74%。从荣昌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、双创成效指数得分均有所回落, 双创环境指数呈增长趋势。双创环境指数得分增幅为 0.43%, 得分排名保持不变; 双创活力指数得分降幅为 9.74%, 得分排名从第 8 位下降到第 14 位; 双创成效指数得分降幅最大, 降幅为 22.42%, 得分排名从第 8 位下降到第 29 位。从具体变化较大的指标来看, 2018 年第 3 季度, 荣昌区新注册企业数 701 家, 环比增长率下降了 39.09%; 新增就业环比降幅 4.38%, 排名从第 1 位下降到第 8 位, 就业潜力从第 4 位下降到第 32 位。



重庆市科技创新工作情况调研报告

重庆市科技创新工作情况调研组^①

党的十九大报告提出,创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑。为促进科技创新,服务经济社会发展,调研组开展了重庆市科技创新工作情况专题调研。通过实地走访重庆西南集成电路设计有限责任公司、重庆邮电大学、中国汽车工程研究院、重庆高新区金凤园区等,与部分区县、市政府、市级部门、企业、高校、科研院所和园区负责人座谈,较全面地掌握了重庆市科技创新工作情况。

一、重庆市科技创新工作开展情况

近年来,市政府按照中央和国家加快实施创新驱动发展战略的有关要求,制定出台政策、加大财政投入、强化队伍建设、改善创新环境,努力推动科技创新。2017年,重庆市区域创新能力评估和综合科技创新指数位于全国第八。全社会R&D(研发)经费投入占GDP比重为1.88%,同比提高0.16个百分点;专利授权量达到3.48万件。

(一)市政府重视科技创新

1.加强组织领导。市政府先后成立了市科教兴市和人才强市工作领导小组,由市长任组长,负责协调落实科教兴市和人才强市行动计划的相关工作;建立了市创新驱动发展战略工作联席会议制度,由常务副市长任召集人,负责创新驱

动发展战略的组织协调和督促实施。两个议事协调机构为促进科技创新奠定了较好组织基础。

2.出台配套政策。根据国家关于科技创新的相关政策和要求,市政府先后制定了《深化改革扩大开放加快实施创新驱动发展战略的意见》《科学技术奖励办法》《促进科技成果转化股权和分红激励实施办法》《引进海内外英才“鸿雁计划”实施办法》等,完善研发准备金、后补性绩效奖励等政策,深化科研项目、科技成果等关键领域和环节的改革,推动了科技创新工作。

3.加大财政投入。坚持把科技作为重点支持领域,财政资金对科技的投入高于同期财政收入增幅。2017年全市财政科技投入59.31亿元,同比增长15%。在财政投入带动下,2017年全市R&D经费投入364.63亿元,同比增长20.6%。

(二)科技创新工作取得较好成绩

1.培育创新主体。实施科技型企业培育“百千万”工程,加快培育以高技术性企业、高成长性企业为重点的科技型企业。全市已累计培育入库科技型企业9533家。坚持自由探索和有组织科技创新相结合,提升高校原始创新能力。2017年,重庆市高校获国家科学技术奖5项、教育部高等学校科学研究优秀成果奖(自然科学)5项、重

^①重庆市科技创新工作情况调研组由重庆市人大教科文卫委负责人和相关同志组成,主要成员有皮晓青、喻体金、陆多祥、吴凯、张泓。

重庆市科学技术奖励 85 项。开展国际国内技术创新合作专项行动,引进培育新型研发机构。设立中德(重庆)等国际技术转移中心,与加州大学洛杉矶分校等共建新型高端研发机构。全市已累计建设新型研发机构 77 家、市级以上重点实验室等研发机构 1463 家。

2. 建设创新平台。建立了产学研合作、科技成果转化、科技金融服务和资源共享等平台,加大协同创新力度,加强技术转移服务,积极撬动社会资本做大创投基金规模,整合共享文献数据等资源,对科技创新发挥了较好的支撑作用。目前,重庆市已建成了科技要素交易中心,有各类众创空间 322 家、科技企业孵化器 77 家;种子、天使和风险投资三支政府引导基金直接参股组建子基金,从 20 亿元扩大至 207 亿元,引导全社会创投基金规模达到 650 亿元。推进各类科技创新园区的布局与发展,为促进科技成果产业化奠定基础。全市有各类科技创新园区 41 家(包括 4 家国家级高新区)。

3. 壮大人才队伍。深化科技人才分类评价机制改革、创新科技人才激励政策、实施科技创新创投创业人才支持等计划,推动科技创新人才规模逐步扩大,2017 年重庆市研发人员总量达到 13.2 万人,同比增长 17.9%,其中博士学历占 7.3%;促进科技创新高层次人才不断增加,2017 年新增“两院”院士 3 位(目前全市“两院”院士达到 16 位)、“千人计划”“国家杰青”等国家级高层次人才 66 人;加强创新创业(以下简称“双创”)示范团队建设,2017 年选育“双创”示范团队 105 个。

(三) 科技创新环境逐步好转

1. 营造“双创”氛围。在国家“大众创业、万众

创新”政策指引下,重庆市将“双创”作为经济转型发展的引擎,围绕培育发展新动能,重点完善政策、搭建平台、强化服务,构建“双创”良好生态。通过加强两江新区等国家双创示范基地建设,举办“创新中国”重庆站、“创客中国”重庆赛区等活动,推动“双创”蓬勃兴起。

2. 增加企业数量。得益于“双创”良好氛围,大量拥有科技成果的科技人员自主创业,领办或创办科技型企业。2017 年,全市共有 832 家企业通过国家高新技术企业备案认定,有效期内高新技术企业总数达到 2012 家,较 2016 年增长近 40%。

3. 加大研发投入。重庆市 R&D 经费投入占 GDP 比重从 2013 年 1.39%、2014 年 1.42% 逐步增加到 2017 年 1.88%。企业也加大了 R&D 经费投入,从 2013 年 145 亿元增加到 2017 年 280 亿元,年均增长 18%,其研发投入主体地位逐步显现。

4. 加强科普宣传。建设市级科普基地 147 家,组织开展全国科普日主题宣传、重庆市公民科学素质大赛、“科普嘉年华”“科普班车进区县”等活动,实施基层科普行动计划,建设“科普文化重庆云”平台,发放科普宣传册,不断提高公民科普意识,提升公民科学素养。根据中国科普研究所调查数据显示,重庆市公民 2018 年具备科学素质的比例达到 8.1%,比 2017 年上升 0.6 个百分点。

二、重庆市科技创新工作存在的主要问题

虽然重庆市科技创新工作取得了一定成效,但是与习近平总书记对重庆提出的“两点”定位、“两地”“两高”目标和“四个扎实”要求还有一定

差距,还需继续加大科技创新工作力度。

(一)科技创新主体的数量不多、实力不强

1. 科技创新主体总量偏少。一是有效期内高新技术企业虽有2012家,但远低于京津沪粤川的数量,约为广东的1/11,仅占全国总数的1.69%,居全国第16位,尚没有引领带动科技创新的“隐形冠军”“独角兽”企业。二是缺乏在国内起引领作用的高校和科研机构。“985”“211”高校仅2所、中央部门所属的在渝院所(事业法人单位)仅3家、国家级新型高端研发机构仅18家,均低于京津沪粤川的数量,其中重点高校仅为北京的1/11、天津和广东的1/2,中央部门所属院所仅为北京的1/115、四川的1/9,国家级新型高端研发机构仅为北京的1/10、天津的3/4。

2. 科技创新主体能力不强。一是企业科技创新动力不足。部分企业忽视科技创新对企业发展的支撑作用,全市规上工业企业仅13.6%设置了研发机构、19.8%开展了研发活动,分别低于全国16.3%、23%的平均水平。部分企业对知识产权保护的意识不强,全市建立知识产权制度的企业不足10%,申请专利的仅18%,到海外专利布

局的更少。二是高校、科研院所科技创新能力偏弱。重庆市优势科教资源偏少,与西部的四川、陕西相比,都存在很大差距。重庆市“双一流”(世界一流大学和一流学科)建设高校仅2所、建设学科仅4个,分别低于四川的8所、14个和陕西的7所、15个,申报承接国家重大科研项目和重大科技工程的能力不足。全市科研院所普遍规模小、布局散、能力弱,存在低水平重复研发的现象。部分高校和科研院所还存在“重项目申报、轻项目管理、有价值成果少”的情形。三是科技成果可转化性较差。一方面,全市有影响力的原始科技创新成果不多。2017年获得的国家科学技术奖励仅占全国奖励总数的1.8%,且均为科技进步奖,没有自然科学奖和技术发明奖。专利质量不高,每万人口发明专利拥有量仅为7.25件,低于全国9.8件的平均水平。另一方面,科技成果转化服务能力偏弱。全市知识产权市场化服务机构仅130家,其中从事质押评估等高端服务的不足5%。2017年,技术合同登记交易成果2097项、成交额117亿元,低于四川的12853项、420亿元。

表1 部分省市科技创新主体情况

科技创新主体	重庆	北京	天津	上海	广东	四川
高新技术企业(家)	2012	20183	4093	7642	21846	3572
“985”“211”重点高校(所)	2	22	4	10	4	5
中央部门所属院所(家)	3	347	46	52	25	27
国家重点实验室(个)	8	116	12	44	24	13
国家工程技术研究中心(个)	10	67	12	21	22	16

注:表格数据为2017年底的统计数据

表2 西部部分省市“双一流”建设高校及建设学科情况

指标		重庆	四川	陕西
“双一流”建设高校	一流大学建设高校(所)	1	2	3
	一流学科建设高校(所)	1	6	4
“双一流”建设学科(个)		4	14	15

注:据教育部、财政部、国家发展改革委《关于公布世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科名单的通知》(教研函〔2017〕2号)

(二)科技创新投入和资金使用管理有待改善

1. 科技创新投入不够。2017年,全市R&D经费投入占GDP比重为1.88%、R&D经费投入为364.63亿元,与全国平均水平2.13%还有一定差距,均远低于京津沪粤的投入水平,其中R&D经费投入占GDP比重低于北京3.76个百分点、天津0.59个百分点,R&D经费投入仅为广东的1/6、天津的4/5。虽然重庆市R&D经费投入占GDP比重高于四川,但是R&D经费投入比四川低273.2亿元。

2. 投入结构不够合理。一是公益性、基础性研究投入比重不高。2017年,重庆市基础性研究经费投入15.76亿元,仅占全市R&D经费投入的4.32%。二是高校、科研院所科研经费投入比重较低。2017年,重庆市高校和科研院所R&D经

费投入共计52.92亿元,仅占全市R&D经费投入的14.5%。三是部分重点产业R&D经费投入比重较低。重庆市电子信息产业占规模以上工业企业的R&D经费投入比重为10%,低于全国16.5%的平均水平。

3. 资金使用效果不佳。资金使用缺乏有效监督,如部分高校存在未按时结题、科研经费结余大、重复申报科研项目等情况。据2015年度市级预算执行和其他财政收支审计报告,重庆市有3所高校的117个项目逾期2年以上未按时结题,涉及资金1055万元;2所高校2014年以前的796个项目科研经费结余1658万元;4所高校多头重复申报35个科研项目,涉及资金496万元。利用财政资金重复购买仪器设备的现象依然存在,部分仪器设备利用率、财政资金使用效益不高。

表3 部分省市研发投入情况

指标	重庆	北京	天津	上海	广东	四川
R&D经费投入占GDP比重(%)	1.88	5.64	2.47	3.93	2.61	1.72
R&D经费投入(亿元)	364.63	1579.7	458.7	1205.2	2343.6	637.8

注:表格数据为2017年底的统计数据

表4 部分省市研发人员全时当量情况

指标	重庆	北京	天津	上海	广东	四川
研发人员全时当量(万人年)	7.79	25.3	11.9	18.4	51.6	12.5

注:表格中重庆为2017年、其余省市为2016年统计数据

(三) 科技创新人才队伍不适应发展需要

1. 科技创新人才数量偏少。一方面,研发人员全时当量(研发全时人员工作量与非全时人员按实际工作时间折算的工作量之和)较低。2017年仅为7.79万人年,远低于京津沪粤川的水平,为广东的1/7、天津的2/3。规上工业企业研发人员为8.54万人,在全国排第15位。另一方面,科技创新领军型人才、复合型技能人才缺乏。重庆市“两院”院士、国家“千人计划”“万人计划”等高层次人才不足四川的1/3,对科技创新的支撑力度不够。

2. 复合型知识产权人才匮乏。全市现有执业专利代理人199名,专利代理机构68家,平均每家仅3人;企业专利工程师535人,仅为上海的1/4,全市平均每10家规模以上工业企业、每3家高新技术企业仅1人,影响了对科技创新的有效服务。

(四) 部分科技创新政策制定不完善、落实到位

1. 部分政策存在“打架”现象。如关于科研仪器设备采购的政策,市财政局印发的《重庆市2017年政府集中采购目录及限额标准》(渝财采购[2016]63号)与市委《进一步完善重庆市财政科研项目资金管理等政策的实施意见》(渝委办发[2017]31号)关于科研仪器设备的采购规定不一致,市委规定“高校、科研院所申报政府采购计划后,可自行采购,也可委托代理机构采购;进口仪器设备,实行备案制管理”,而市财政局规定“使用财政性资金采购依法制定的集中采购目录以内的或者采购限额标准以上的货物、工程和服务,属于政府采购范围,必须执行政府采购制

度”。实践中,目前按财政政策执行,给采购科研仪器设备造成不便。

2. 部分政策规定不明确。2017年市委出台《进一步完善重庆市财政科研项目资金管理等政策的实施意见》(渝委办发[2017]31号),明确提出提高财政科研经费间接费用比重,加大绩效激励力度。随后,市政府办公厅虽下发了《关于完善事业单位绩效工资政策的通知》(渝府办发[2017]168号),但并未充分体现市委精神,没有绩效激励的具体措施,致使高校、科研院所难以执行。

3. 部分政策执行不到位。《实施〈中华人民共和国促进科技成果转化法〉若干规定》(国发[2016]16号)明确提出,以技术转让或者许可方式转化职务科技成果的,应当从技术转让或者许可所取得的净收入中提取不低于50%的比例用于奖励;以科技成果作价投资实施转化的,应当从作价投资取得的股份或者出资比例中提取不低于50%的比例用于奖励;在研究开发和科技成果转化中作出主要贡献的人员,获得奖励的份额不低于奖励总额的50%。重庆市部分企事业单位没有落实该项奖励政策,未按规定将足额奖励分配给科技人员个人。

三、进一步推动重庆市科技创新工作的建议

习近平总书记强调,必须加快从要素驱动发展为主向创新驱动发展转变,发挥科技创新的支撑引领作用。因此,要继续深化体制机制改革,加快实施创新驱动发展战略,把创新摆在全市发展全局的核心位置。要牵住科技创新这个“牛鼻子”,走好科技创新这步先手棋,推动以科技创新为核心的全面创新。要推进社会全面形成崇尚

科学、鼓励创新、乐于创业、宽容失败的良好氛围,促进重庆市科技创新事业不断发展。

(一)进一步激发科技创新主体的活力

科技创新主体中,企业主要是承载技术应用、产品开发与产业化,高校是创新的源头供给,科研院所负责科技成果的应用研发和试验性转化。要引导企业重视科技创新,增强知识产权保护意识,建立研发机构、开展研发活动,提升核心竞争力。要加强高校基础科学研究能力建设,积极对接国家、市级重大科技专项,提升创新发展源头供给能力。要整合共享科研院所资源,改革体制机制,增强科技创新积极性。要大力引进高端研发平台和新型研发机构,以增量带动存量。要充分发挥高新区集聚创业资源、培育创新主体、发展新兴产业的作用,高标准打造示范园区,积极主动承接国家重大科技项目落户重庆市。尊重科技创新规律,突出市场在创新资源配置中的决定性作用,科技创新主体要加强产学研深度融合,促进科技成果转化应用。要面向经济主战场,着重在传统产业转型升级、新兴产业加快发展方面有所作为,特别是主动适应和聚焦重庆市以大数据智能化为引领的创新驱动发展战略和军民融合发展战略,强化科技创新对现代化经济体系的引领和支撑作用。

(二)进一步健全科技创新投入和资金使用管理机制

依法加大财政科技经费投入力度,切实加强科技金融服务,同时发挥财政资金“四两拨千斤”的撬动作用,吸引更多的社会资本投入,推动全社会 R&D 经费投入占 GDP 比重继续提高,逐步达到全国平均水平。结合重庆市经济社会发展

规划,完善财政资金投入结构,重点提高公益性、基础性研究经费投入比重,将新增投入向高校和科研院所倾斜,引导社会资本对战略性新兴产业投入,夯实科技创新基础。共享信息资源,整合各类创新资金,健全完善科技资金使用绩效评价机制,不断提高资金配置使用效率。

(三)进一步加强科技创新人才队伍建设

牢固树立“人才是第一资源”理念,坚持引进人才与培养人才相结合,造就一大批科技创新人才、知识产权人才,尤其是高端人才。要创新人才激励机制,建立健全以科技创新能力、质量、贡献为导向的人才评价体系,吸引人才,发挥人才作用。既要注重引进海内外重庆籍高端人才,又要重视本地人才的培养和培训,不断提高人才队伍的整体素质。要落实服务保障政策,积极创造良好的工作环境,建立健全以知识价值为导向的收入分配机制,用事业、感情、待遇留人,激发科技人员创新活力。大力弘扬新时代科学家精神,引导科技工作者以强烈的责任心和使命感为科技创新事业贡献智慧和力量。

(四)进一步完善和落实科技创新政策

加强对国家科技创新法律法规和政策的学习贯彻,结合重庆市实际,不断优化完善重庆市科技创新政策,如税收优惠政策。及时填补政策空白,制定出台实践中迫切需要的政策。对现行政策针对性不强、不够明确具体的,及时细化政策规定,增强政策可操作性;加强政策执行督查,促使政策落实到位。建立健全政策实施的监测与评估机制,根据实践需要完善政策规定。根据国家法律法规等修改情况,适时启动重庆市科技创新地方立法工作,为科技创新提供法治保障。

2017年重庆市科研机构研发经费投入情况分析

曾琼 李军锋 万立志

据统计,2017年,重庆市科研机构数量为170家,同比增加28家,R&D经费支出26.88亿元,同比增长12.2%,约占全市R&D经费支出的7.5%。整体而言,全市科研机构研发实力有所提升,研发经费投入保持稳定增长。

一、研发经费投入主要特征

(一)增速放慢,但仍保持中高速

“十二五”以来,科研机构研发经费投入从2011年的5.13亿元增长到2017年的26.88亿元,年均增速31.8%,远高于全市及企业同期年均增速15.3%和16.4%,其中2015年达到峰值122.1%。2016年开始,增速逐渐回落,2017年降

为12.2%,但仍保持了中高速增长,持续成为推动全市研发经费投入增长的重要力量(见图1)。

(二)科学研究与试验发展经费支出齐头并进

按活动类型分,研发经费支出包括基础研究、应用研究和试验发展支出,其中基础研究和应用研究支出统称为科学研究支出。与企业以试验发展经费支出为主不同(近5年我市企业试验发展经费支出大于97%),科研机构科学研究投入不断加强。2011年为2.7亿元,2017年达到13.92亿元,年均增速31.4%。支出占比也比较稳定,约50%左右,其中2017年为51.8%(见图2)。

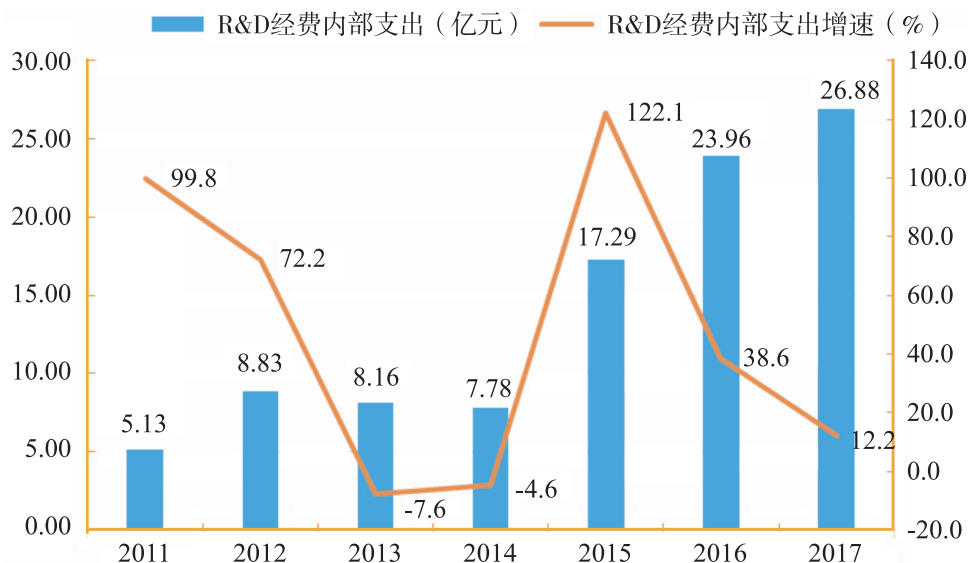


图1 2011-2017年科研机构R&D经费支出及增速

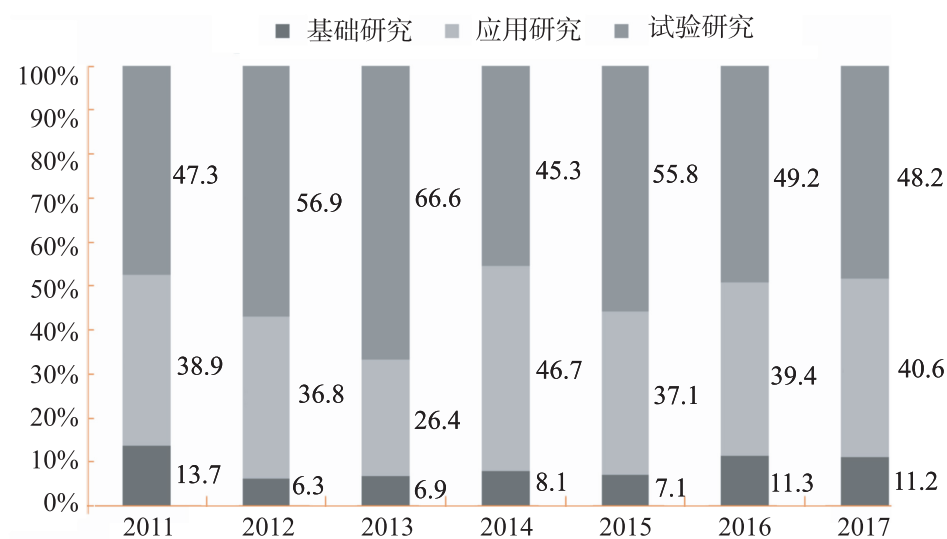


图2 2011-2017年R&D经费支出按活动类型构成占比情况

(三)政府资金仍是主要来源,市场化服务能力也逐步提升

研发支出经费来源包括政府资金、企业资金、国外资金及其他。从历年R&D经费支出来源看,科研机构的研发经费主要来自承担政府科研项目获得的政府经费以及政府的事业拨款。2017年科研机构研发经费中来自政府的资金为20.38亿元,比上年增长1.65亿元,占比75.8%,虽然较2016年有所下降,但仍然是主体(见图3)。与此同时,近年来,国家政策鼓励科研人员从市场获取更多的科研经费,2017年来自企业的R&D经费1.55亿元,同比增长

61.6%,推动R&D总经费平稳增长(见表1)。

(四)研发活动区位优势明显

2017年,调查的科研机构分布在29个区县,按研发经费支出占比从高到低可以分为三类。第一类是支出占比达到10%及其以上的区县有3个,包括渝北、九龙坡和江北区。第二类是支出占比在5%~10%的区县有4个,包括北碚、涪陵、渝中和万州区。第三类是占比小于5%的区县,包括沙坪坝区等22个区县。其中渝北区无论是机构数量还是经费支出均位列首位,26家机构R&D经费支出4.76亿元,占全部支出的17.7%(见图4)。

表1 来自于企业的研发资金及其增长情况

	来自于企业的R&D经费支出(万元)	#自然类科研机构	社会人文类科研机构	其它机构
2016	9614	6424	207	2984
2017	15538	10832	187	4519
同比增长(%)	61.6	68.6	-9.5	74.9

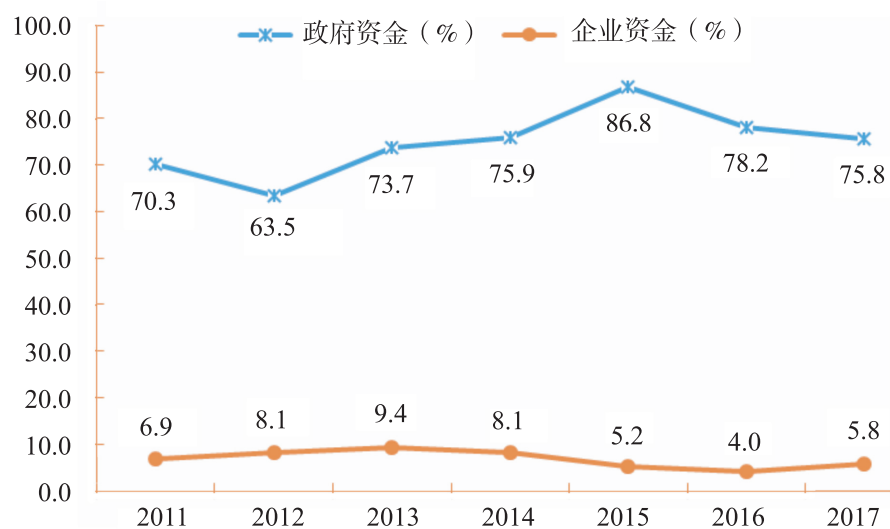


图3 2011-2017年R&D经费支出中政府和企业资金占比情况

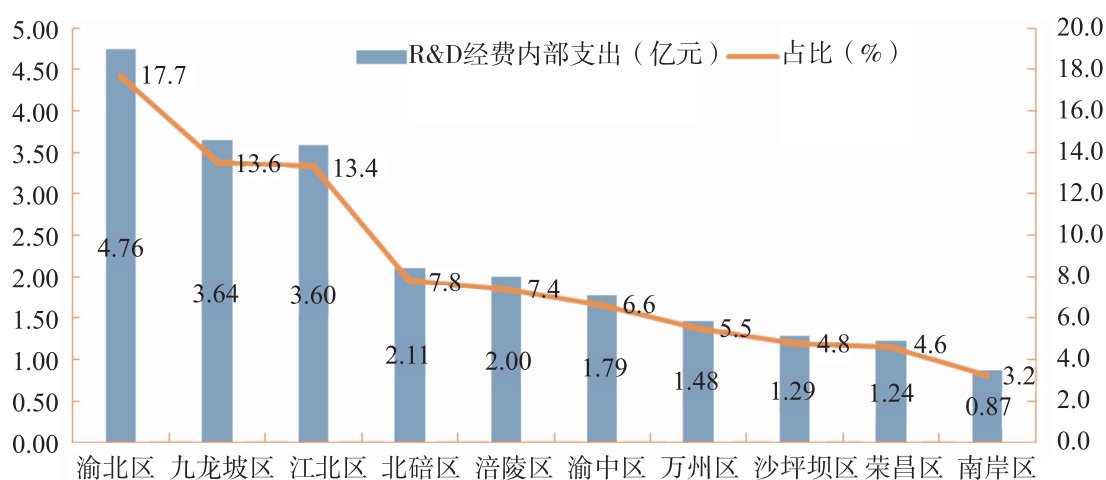


图4 2017年R&D经费支出累计占比达85%的区县分布

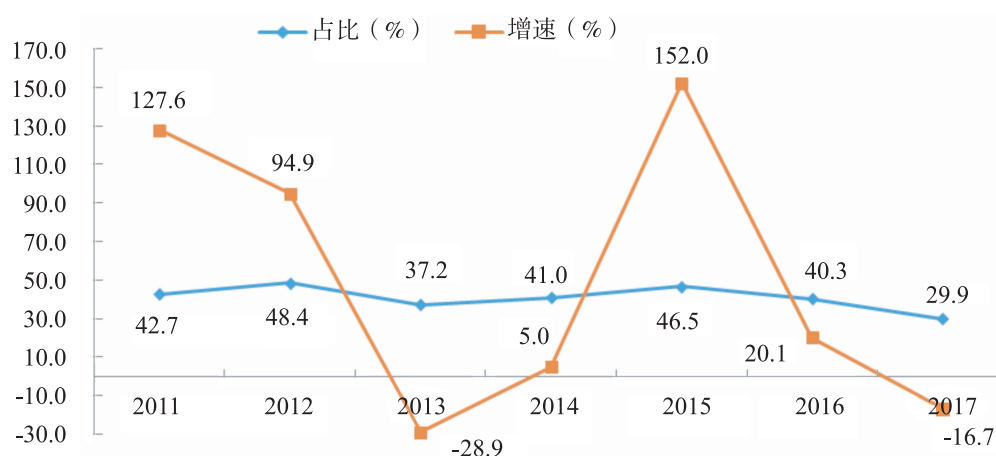


图5 2011-2017年R&D经费中资产性支出占比及增长情况

二、值得关注的问题

尽管科研机构研发投入平稳增长,但仍存在投入结构不均衡和大院大所研发支出不稳定两大瓶颈。

(一)增长动力已显不足

一是纳入统计范围的科研机构数量增长空间几乎没有。2017年度我市共有170家科研机构最终通过国家审核,基本实现了全市科研机构的应统尽统,引进培育的新型研发机构因为法人性质不符合要求,又不能纳入统计范围。二是科研机构创新能力不足。市属科研机构特别是区县科研机构,科研基础设施薄弱,高层次人才和团队缺乏,难以承接更多国家级和市级重大科研项目,科研条件和能力短时间内难以大幅提升,研发投入难以有大幅增长。

(二)科研基础设施建设投入呈现下滑态势

R&D经费内部支出按用途可分为日常性经费支出和资产性支出,日常性经费支出包括人员人工费、测试费、检测费、原材料费等内容,科研基础设施建设主要表现为资产性研发支出,具体包括仪器设备支出和土建费支出,资产性支出是科研人员顺利开展科研活动的重要保障。2017年,土建费支出6783万元,同比减少5.14亿元,降幅达88.3%。受此影响,尽管研发仪器设备支出大幅增长,从3.84亿元增至7.37亿元,增速高达91.7%,但是整个资产性研发总支出仍降至8.05亿元,同比下降16.7%,占全部支出的29.9%,同比下降10.4个百分点(见图5)。

关于科研基础设施建设经费下降原因说明:自2008年我市组建重庆市科学技术研究院以来,2011年又筹建中科院重庆绿色智能技术研究院,随后又有一些科研机构搬迁,科研基础设施建设特别是土建费投入力度加大,2016年达到最高值9.66亿元。但是从2017年开始,这些单位的基建

工程陆续竣工,研发设备投入也陆续到位,科研基础设施建设经费投入开始下降,今后研发经费支出将更多的依赖大量日常研发活动开展才能得到有效提升。

(三)政府部门属科研机构特别是自然科学研究类机构支出下降较多

科研机构包括政府部门属科研机构和其它机构,政府部门属机构又包括自然科学研究类和社会人文类。作为我市研发活动主要承担者,2017年政府部门属科研机构和其中的自然科学研究类机构R&D经费支出为16.7亿元、15.4亿元,同比下降14.4%、16.0%。主要原因分析:一是事业单位改革,6家原政府部门属科研机构被划为其他类型科研机构,R&D经费支出减少1.35亿元;二是现有29家政府部门属科研机构R&D基建支出从去年的5.71亿元降至3.0亿元,而R&D经费支出增长又较少,仅1.62亿元;三是政府来源研发资金出现负增长。2017年,自然类科研机构来自于政府的研发资金10.2亿元,同比下降27.9%。下降原因分析:第一,财政科技经费支出减少,特别是市科技局直接管理的财政科技经费支出;第二,近几年,我市大力支持非政府属科研机构发展,政府属科研机构支持经费受到比较明显的影响;第三,今年R&D经费支出增幅较大的3家单位中医研究院、肿瘤研究所和人口和计划生育科学技术研究院均为财政差额拨款单位,且有附属医院,很大一部分研发经费支出来源为医疗活动收入,不属于政府资金。

(四)政府部门属科研机构科学研究投入仍有待提高

政府部门属科研机构 and 高等院校是国家创新体系的重要组成部分,是科学研究的主体,对推动地区产业部门的技术发展、社会进步和经济增长具有十分重要作用。2012年及以前全市科

学研究支出中,来自政府部门科研机构的比例约为40%,但是从2013年开始,这一比例不足30%,而国家平均水平一直保持在40%左右。另外从年均增速来看,国家2011-2016年为11.1%,我市同期却为年均下降1.35%,因2017年略有增长,2011-2017年年均增速预计为2.3%,与国家平均增长水平仍然有较大差距。

三、政策建议

(一)巩固提升科研机构创新实力

第一,抓住现有中科院、重科院、农科院等大型政府部门属科研院所建设提升存量,同时针对重庆发展的重点领域引进、合办、培育科研院所和新型研发机构集聚增量,提升大型科研院所的创新能力和承接国家科研项目的能力和水平,争取更多中央财政资金,提高科研院所研发经费投入水平。第二,用好用活现有针对科研院所科研人才的激励政策,在事业单位机构改革中,尽量保留现有政府部门属科研机构的事业体制,但改变过去事业编制与人员一一对应的做法,实施灵活的用人制度,赋予市场化运作自主权,提升现有机构的创新活力,最大限度激发科研人员创新活力,提升科技成果的质量和水平。

(二)培育发展一批民办非企业型研发机构

科技类民办非企业科研机构以实现公益为目标,充分吸收社会力量、广泛参与科技创新活动,已成为国家创新体系中不可忽视的一支力量。近年来,北京、上海、深圳等地注册的科技类民办非企业科研机构占到了较大比重。从我市来看,科技型中小企业数量较多,由于没有达到规模以上企业标准,其研发经费支出不能进入统计范围。因此,应当大力支持建设一批民办非企业性质研发机构,尤其是鼓励科技型中小企业发展民办非企业性质研发机构,从而将其研发经费支出纳入科研机构统计范围。

(三)增加财政科技经费中研发(R&D)经费支出占比

第一,市科技局科技计划中应加大对政府部门科研机构基础前沿研究的支持力度。近三年来,我市科学研究支出占比已经从“十一五”的20%降到了13%。财政科技经费中,基础前沿研究支持力度明显降低,特别是对政府部门属科研机构基础前沿研究的支持明显不足。第二,市科技局基本科研业务费和科研条件专项经费应主要用于科研机构的研发基础设施建设、人才培养等科研能力培育,从而将这部分经费有效转化为R&D经费。第三,其他市级部门财政资金,以支持研发项目方式,提高财政资金转化为研发投入比率。第四,增加技术与开发经费中R&D经费支出占比。目前这部分经费中,约50%主要用于高新技术产业化和科技成果转化与扩散等非R&D活动,R&D活动相对较少。

(四)培养科研机构市场化R&D经费获取能力

第一,转变运行机制。面向产业的研究机构,应建立以市场机制为核心的企业化运营制度,按照“自主经营,自负盈亏”的原则,充分重视科研与产业的紧密关系,强调研发的市场导向,提升各机构为市场、为社会提供研发活动的的能力。第二,整合资源,创新盈利机制。围绕我市产业发展需求,广泛聚集高等院校、科技园区、科技中介、孵化器、工程转化中心、信息平台、资本体系、产业体系等各类主体,开展协同创新,实现创新服务收益、转移转化收益和投资成果收益全覆盖,加速各机构做大做强自己的步伐。第三,改变新增财政科技经费支持方式。从以前对机构的运行经费支持改为项目支持为主,通过竞争科研项目锻炼人和培养人,充分调动研究人员的积极性,进一步增强单位研发实力。

习近平 推动我国新一代人工智能健康发展

10月31日,习近平总书记在人工智能发展现状和趋势第九次集体学习中强调,人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量,加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题。要深刻认识加快发展新一代人工智能的重大意义,加强领导,做好规划,明确任务,夯实基础,促进其同经济社会发展深度融合,推动我国新一代人工智能健康发展。

习近平强调,人工智能是引领这一轮科技革命和产业变革的战略性技术,具有溢出带动性很强的“头雁”效应。在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术的驱动下,人工智能加速发展,呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特征,正在对经济发展、社会进步、国际政治经济格局等方面产生重大而深远的影响。加快发展新一代人工智能是我们赢得全球科技竞争主动权的重要战略抓手,是推动我国科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的重要战略资源。

习近平指出,人工智能具有多学科综合、高度复杂的特征。我们必须加强研判,统筹谋划,协同创新,稳步推进,把增强原创能力作为重点,以关键核心技术为主攻方向,夯实新一代人工智能发展的基础。要加强基础理论研究,支持科学家勇闯人工智能科技前沿的“无人区”,努力在人

工智能发展方向和理论、方法、工具、系统等方面取得变革性、颠覆性突破,确保我国在人工智能这个重要领域的理论研究走在前面、关键核心技术占领制高点。要主攻关键核心技术,以问题为导向,全面增强人工智能科技创新能力,加快建立新一代人工智能关键共性技术体系,在短板上抓紧布局,确保人工智能关键核心技术牢牢掌握在自己手里。要强化科技应用开发,紧紧围绕经济社会发展需求,充分发挥我国海量数据和巨大市场应用规模优势,坚持需求导向、市场倒逼的科技发展路径,积极培育人工智能创新产品和服务,推进人工智能技术产业化,形成科技创新和产业应用互相促进的良好发展局面。要加强人才队伍建设,以更大的决心、更有力的措施,打造多种形式的高层次人才培养平台,加强后备人才培养力度,为科技和产业发展提供更加充分的人才支撑。

习近平强调,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期,迫切需要新一代人工智能等重大创新添薪续力。我们要深入把握新一代人工智能发展的特点,加强人工智能和产业发展融合,为高质量发展提供新动能。要围绕建设现代化经济体系,以供给侧结构性改革为主线,把握数字化、网络化、智能化融合发展契机,在质量变革、效率变革、动力变革中发挥人

工智能作用,提高全要素生产率。要培育具有重大引领带动作用的人工智能企业和产业,构建数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济形态。要发挥人工智能在产业升级、产品开发、服务创新等方面的技术优势,促进人工智能同一、二、三产业深度融合,以人工智能技术推动各产业变革,在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点、形成新动能。要推动智能化信息基础设施建设,提升传统基础设施智能化水平,形成适应智能经济、智能社会需要的基础设施体系。

习近平指出,要加强人工智能同保障和改善民生的结合,从保障和改善民生、为人民创造美好生活的需要出发,推动人工智能在人们日常工作、学习、生活中的深度运用,创造更加智能的工作方式和生活方式。要抓住民生领域的突出矛

盾和难点,加强人工智能在教育、医疗卫生、体育、住房、交通、助残养老、家政服务等领域的深度应用,创新智能服务体系。要加强人工智能同社会治理的结合,开发适用于政府服务和决策的人工智能系统,加强政务信息资源整合和公共需求精准预测,推进智慧城市建设,促进人工智能在公共安全领域的深度应用,加强生态领域人工智能运用,运用人工智能提高公共服务和社会治理水平。要加强人工智能发展的潜在风险研判和防范,维护人民利益和国家安全,确保人工智能安全、可靠、可控。要整合多学科力量,加强人工智能相关法律、伦理、社会问题研究,建立健全保障人工智能健康发展的法律法规、制度体系、伦理道德。各级领导干部要努力学习科技前沿知识,把握人工智能发展规律和特点,加强统筹协调,加大政策支持,形成工作合力。

(来源:新华网)



五部门开展清理“四唯”专项行动

2018年10月,科技部、教育部、人力资源社会保障部、中科院和中国工程院联合发布《关于开展清理“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”专项行动的通知》(以下简称《通知》)。

《通知》指出,为深入贯彻习近平总书记在两院院士大会、中央财经委员会第二次会议上重要讲话精神,根据《中共中央办公厅国务院办公厅关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的若干意见》和《国务院关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知》要求,决定开展清理“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”(以下简称“四唯”)专项行动。

《通知》明确了涉及“四唯”做法的具体清理范围,科技部要重点清理科技计划项目、人才项目、基地建设、机构评估、国家科学技术奖励以及所属事业单位职称评审、人员绩效考核等活动中涉及“四唯”的做法。教育部则重点清理学科评估、“双一流”建设、基地建设、成果奖励、人才项

目等活动中涉及“四唯”的做法,并指导和督促所属高校清理内部管理中涉及“四唯”的做法。人力资源社会保障部需重点清理人才项目、职称评审等活动中涉及“四唯”的做法。

中科院要重点清理院士增选、战略性先导科技专项经费、院所评估、人才项目等活动中涉及“四唯”的做法,指导和督促所属科研院所清理内部管理中涉及“四唯”的做法。中国工程院要重点清理院士增选等活动中涉及“四唯”的做法。自然科学基金委则重点清理科技计划项目管理中涉及“四唯”的做法。中国科协需重点清理院士推荐、人才项目等活动中涉及“四唯”的做法等。

《通知》指出,科技部将会同教育部、人力资源社会保障部、中科院、工程院对各部门、各单位清理情况进行督促指导、梳理总结,确保落实见效。

(来源:人民网)

多部门对科研领域失信责任主体实施联合惩戒

11月9日,科技部、央行、国家发改委等多部门联合签署《关于对科研领域相关失信责任主体实施联合惩戒的合作备忘录》(以下简称“《备忘录》”)。《备忘录》旨在加强科研诚信体系建设,建立健全科研领域失信联合惩戒机制,构筑诚实守信的科技创新环境。

《备忘录》显示,实施联合惩戒的对象是在科研领域存在严重失信行为,列入科研诚信严重失信行为记录名单的相关责任主体,包括科技计划(专项、基金等)及项目的承担人员、评估人员、评审专家,科研服务人员和科学技术奖候选人、获奖人、提名人等自然人,项目承担单位、项目管理专业机构、中介服务机构、科学技术奖提名单位、全国学会等法人机构。

《备忘录》指出,依据相关责任主体失信行为严重程度,对其采取以下一项或多项惩戒措施,对科研诚信建设联席会议成员单位采取限制或取消一定期限申报或承担国家科技计划(专项、基金等)的资格;依法撤销国家科学技术奖奖励,追

回奖金、证书等9项惩戒措施。采取跨部门联合惩戒,具体有依法限制招录(聘)为公务员或事业单位工作人员;暂停审批其新的重大项目申报,核减、停止拨付或收回政府补贴资金等34项措施。

《备忘录》提出,一是科技部通过全国信用信息共享平台定期向签署本备忘录的相关部门提供科研领域联合惩戒对象的相关信息。同时,在“信用中国”网站、科技部政府网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布。其他部门和单位通过全国信用信息共享平台联合奖惩子系统获取科研领域联合惩戒对象信息,按照本备忘录约定内容,依法依规实施惩戒。二是建立惩戒效果定期通报机制,根据实际情况相关部门可定期将联合惩戒措施的实施情况通过全国信用信息共享平台联合奖惩子系统反馈至国家发展改革委和科技部。

(来源:人民网)

全球智能硬件产业发展现状及前瞻

自2015年来,全球移动互联网与智能手机的创新动力减弱,产业进入了有限创新、有限增长的成熟阶段,已成型的巨大产能迫切寻觅新的增长点,掀起了新兴智能硬件的创新浪潮。2017年,伴随着人工智能与专有器件技术的共同发展,从业企业在大众消费、行业应用市场中各施所长,打磨针对细分市场和特定场景的产品与服务,智能硬件的商业化前景更加广阔,智能手机、智能机器人、虚拟现实、无人机与智能家居纷纷迎来功能升级、市场扩张的发展机遇,智能应用服务也从大众消费步入行业应用。

一、五大智能硬件产品发展现状

随着智慧计算、感知和联网技术的成熟和应

用,硬件改造的方式从早期的“芯片+硬件”“联网+硬件”的模式向新交互界面+新控制方式转变,如虚拟现实、智能家居在语音、图形交互界面上的创新,智能机器人、无人机在控制方式上的创新等。智能手机也与人工智能技术结合形成许多创新功能。目前硬件的智能改造尚处于功能表层,尚未触及人类根本计算需求的变革,VR/AR、智能机器人、无人机等新型硬件在短期内还不能够挑战PC、智能手机通用计算终端地位。

智能手机进入后智能时代,器件仍存升级空间。全球智能手机进入成熟市场的盘整阶段,出货量在2016年前三个季度的低迷后,逐步回暖,并在2017年第一季度实现了4.4%的同比增长。

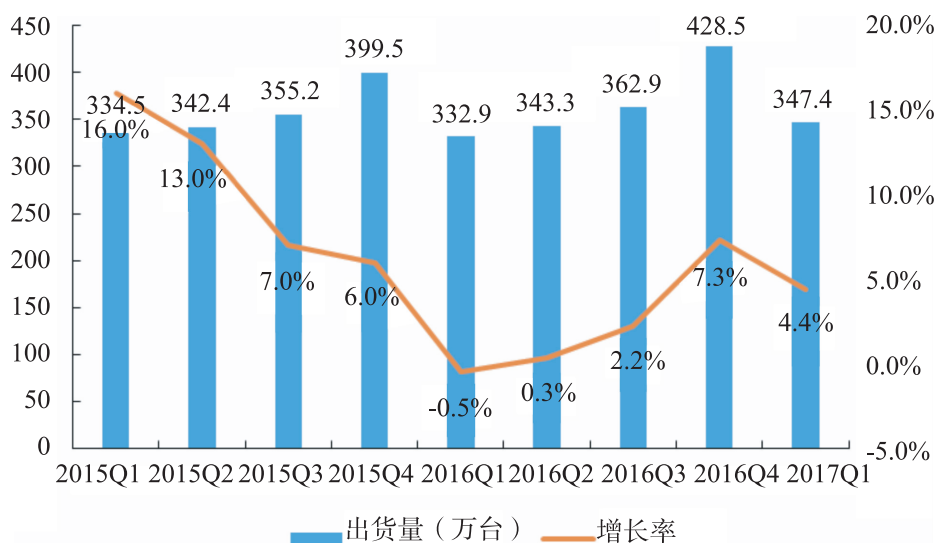


图1 全球智能手机出货量及增速图

全球机器人市场稳步增长,服务机器人将成为未来主要增量市场。根据应用领域不同,机器人可分为工业和服务机器人两大类。据国际机器人联合会(IFR)预测显示,2018年全球工业机器人市场规模将达320亿美元,近5年的年均增幅将达15%,服务机器人市场规模318亿美元,达到2014年的5倍以上。面向具体场景的细分产品品类众多,其中军用、医疗机器人和家政机器人是增长较快的细分种类。军用机器人市场规模较大,以46.3%的市场占比位居第一;医疗机器人由于科技含量高,销售额为所有类型的专业服务机器人中最高,销售额占比高达41%;个人/家庭服务机器人主要分为家务、教育娱乐和残障辅助三大类,虽仍处于发展初期,销量与市场规模尚小,但增长率高于同期工业机器人和专用服务机器人,其中家务机器人以65.3%占据主要市场份额。

虚拟现实走出炒作期,基础能力提升仍需时日。虚拟现实产业由炒作期进入能力提升期,产品销量平稳增长但低于预期。2017年以来虚拟现实产业发展逐渐平稳,新产品发布速度、社会关注度均较2016年上半年有所下降。整体来看产品销量初具规模但增长低于预期,其中移动端虚拟现实产品增长较快。虚拟现实产品处于发展初期,软硬件耦合比较紧密,产业以终端整机企业主导形成两大集团。一是以谷歌和三星为首的移动VR产业集团,借助智能手机平台优势搭建移动VR平台抢占规模优势;二是以HTC、Oculus、索尼为首的主机VR产业集团,逐步建立高性能VR头显开发标准。核心技术仍未成熟,渲染和交互技术是下一步突破重点。虚拟现实

体验需要头部显示设备、主机设备、追踪系统、交互系统的协同工作,涉及近眼显示、处理渲染、追踪交互等多个技术模块。近眼显示技术已经相对完善。AMOLED屏幕的分辨率、刷新率、视角和重量已经满足虚拟现实显示的基本要求,逐步取代LCD屏幕成为主要选择。处理渲染和交互技术仍然存在较大瓶颈。作为VR设备处理渲染的核心硬件,现阶段GPU处理能力仍需提高,满足VR级别高刷新率、高清晰度、低延迟计算建模和画面渲染要求。

专业无人机规模增长,带动人工智能技术应用。无人机市场整体稳步上升。2017年全球无人机产量为290万架,比2016年增加39%,市场规模超过60亿美元。消费级无人机领域寡头态势已基本形成,市场开始步入红海阶段。大疆作为消费级无人机领军企业,已占据全球无人机市场过半份额,业内尚未出现对其具有明显挑战能力的竞争企业。在消费领域之外,专业级无人机市场规模逐步增长。受益于消费无人机的带动作用,专业级无人机技术逐渐成熟,成本显著下降,在植保、安防、电力巡检等众多领域的需求正加速释放,是无人机产业发展的新蓝海。

智能家居重写以语音为核心的产品和服务模式。功能型和控制型智能家居硬件均有所突破。抛开智能家居应用平台、底层协议等互联互通层问题,从硬件产品创新角度来看智能家居产业发展。一是以语音交互、自动控制功能为主的家居硬件创新逐步增多;二是控制型硬件从环境感知类设备向语音控制类设备转移。2016年以来,智能音箱开始成为智能家居控制中枢热门产品,围绕智能音箱的新型智能家居应用生态开始

逐步建立起来。2016年智能音箱全球出货量已达到590万台,其中亚马逊Echo市场份额达到70.6%。

二、三大核心技术引领智能硬件创新升级

智能硬件需要面对多元化的数据采集和交互场景、大规模低时延数据传送需求、端云深度协作数据处理模式、人工智能数据模型的高效推理等新课题,使端侧计算、感知、通信三大技术成为先期突破重点,以此为基础推动交互、控制、决策等整个智能硬件技术体系向智能化转型。在此过程中,人工智能作为基础性技术深刻影响着以上三大技术的发展需求和技术路线,成为智能硬件核心技术演进中的关键催化剂。

(一) 计算技术面向智能需求体系化创新

云端协同的计算能力升级是支撑本轮硬件智能化升级前提条件。云端负责实现人工智能模型的训练,需满足不同算法的计算特点和需求;“端侧”负责运行模型实现并加速视觉/语言处理等智能应用,计算需求的核心是高效能和低延时。因此需要通过芯片异构、系统集群等基础架构升级,以及指令集、专用函数库及软件框架等与特定应用深度融合,实现单芯片平台计算能力的提升,满足低功耗、实时性、可靠性等复杂的智能硬件应用场景需求。此外,基础计算体系的变革也在探索更为长远的升级路径,如模仿人脑计算模型的神经元芯片和类脑计算,以及更匹配深度学习所需的矩阵和张量处理需求的量子计算等。

新架构、新器件加速应用于特定场景中的智能硬件之中。一方面,智能硬件常规通用计算芯片正迎来新一轮架构创新浪潮;另一方面,围绕

特定计算需求的ASIC(特定用途集成电路)计算芯片研发和应用逐步增多。此外,“即时启用”等高灵敏性硬件应用场景也在推动存储器件技术的换代,LPDDR4等新一代存储技术的商用进程进一步加快。强化软硬件深度融合,助力新计算架构充分发挥效能。一方面,从指令集和基础架构层面强化对人工智能等新计算需求的优化和支持;另一方面,企业通过为芯片产品提供专用能力接口和软件开发工具包,提升芯片在特定场景下的性能表现。

(二) 感知技术向主动式多模态感知发展

智能感知技术增强智能硬件对外界的主动性、多通道观察能力。主动感知是指通过感知器官获取外界信号,通过大脑对信号进行思考辨识后做出相应决策,是人类智慧的重要体现。多模态融合感知进一步增强了智能硬件感知能力。单特征识别技术受到算法和硬件的限制,容易遇到识别瓶颈。在这种趋势下,传感器向多器件、多算法、多模块集成与创新发展的多模态感知提供器件基础。

计算机视觉技术的突破实现智能硬件的“看懂”能力。人类80%的信息来源于视觉,图像或视频数据也将成为智能硬件的重要入口数据之一。现阶段智能硬件应用的机器视觉以完全数据驱动的端到端深度学习模型为主,识别准确率远超传统算法。基于该类算法发展的人脸识别、图像识别、视频分析、图像搜索等视觉技术感知性能基本达到商用水平,为智能硬件拥有“看懂”能力提供了技术基础。

自然语言处理技术提升智能硬件的“听清、听懂”能力。自然语言处理技术,是机器通过识

别和理解人类语言,把人类语音转变为计算机可读的输入,以方便人和机器设备进行交流。随着深度学习与长短时记忆网络等算法的应用,语音识别错误率已较2012年下降30%以上。多轮对话、智能搜索、实时知识图谱等技术进一步提高“听懂”的能力,使自然语言处理技术从“识别”向“理解”迈进。目前简单场景、单人的近场语音识别技术已比较成熟,在距离小于1米的场景下,字准确率已达到97%以上。在复杂场景、多人、远距离的语音识别技术尚需进一步突破。

(三) 联网技术再次面临跨越式变革

智能硬件及其应用场景的多样性需要联网技术的多方向创新。智能硬件产品的多样化联网需求日益增加,第五代移动通信(5G)、低功耗广域网(LPWAN)等智慧联网技术成为智能硬件拓展新功能和新形态的重要支柱,连接数字与物理世界的关键桥梁。根据应用场景的不同,智能硬件的联网需求可分为高速率、短距离无线通信和低功耗广域网三个方向:VR/超清视频播放、视频监控、自动驾驶等场景要求智能硬件具有媲美光纤的接入速度、热点区域的连接能力、“零”时延的使用体验,加速4G/5G高速联网技术的发展;WIFI、蓝牙、ZigBee等短距离无线技术在可穿戴、智能家居、电子广告、无线ATM等应用中加速更迭;智能抄表、环境监测、智慧城市、智慧物流等应用对网络覆盖、设备功耗较为敏感,推动NB-IoT、Sigfox、LoRa等LPWAN技术的普及。

典型应用加速智慧联网技术的标准化和产业化进程,也推动智能硬件系统集成技术的发展。技术标准方面,车联网以及在线视频、虚拟现实、3D电影和游戏等高带宽的应用将加速5G

技术标准的落地。产业化方面,高通、英特尔、联发科等芯片巨头与行业领先的电信设备供应商和运营商合作,为移动终端开发基于5G连接技术的芯片集成系统,以提高频谱效率和数据速率。部分低功耗广域网终端系统模组已基本成熟,成熟的联网技术系统集成方案将进一步推动更多电子终端设备的接入网络、连接世界。

三、智能硬件发展前景

创新性智能硬件具有丰富多元化、人性智能化和垂直细分化的特点,有利于硬件产业快速整合,降低成本,细分领域探索更多应用,满足大众多样化的需求。一是智能硬件市场的爆发式增长,智能硬件产品将更加丰富多元化,满足多元化需求的智能硬件将应运而生;二是随着云端计算能力、感知能力、联网能力的增强,智能硬件将变得更加人性智能化,琳琅满目的产品可以满足大众更高层次需求,提供人性化的智能解决方案。

智能硬件发挥无人作业、精细操作、便携采集、端云结合等优势,极大提高了人类的工作效率和操作可行性。相比于PC、智能手机等传统设备,智能硬件在行业中应用中主要表现为三方面特征:一是开辟新的虚拟空间。相比网络虚拟空间,VR/AR等硬件的应用使人们能够直接通过感官与虚拟空间交互,对虚拟空间进行观察、体验甚至直接作用,提高了虚拟空间的真实感;二是扩展虚拟空间与物理空间接口。可穿戴设备、智能语音设备等硬件进一步缩短了信息流与人体的距离,使信息内容能够更直接的接触到和服务于终端用户;三是进一步替代人类在物理空间中的劳动。自动化、智能化设备对人类的辅助逐步

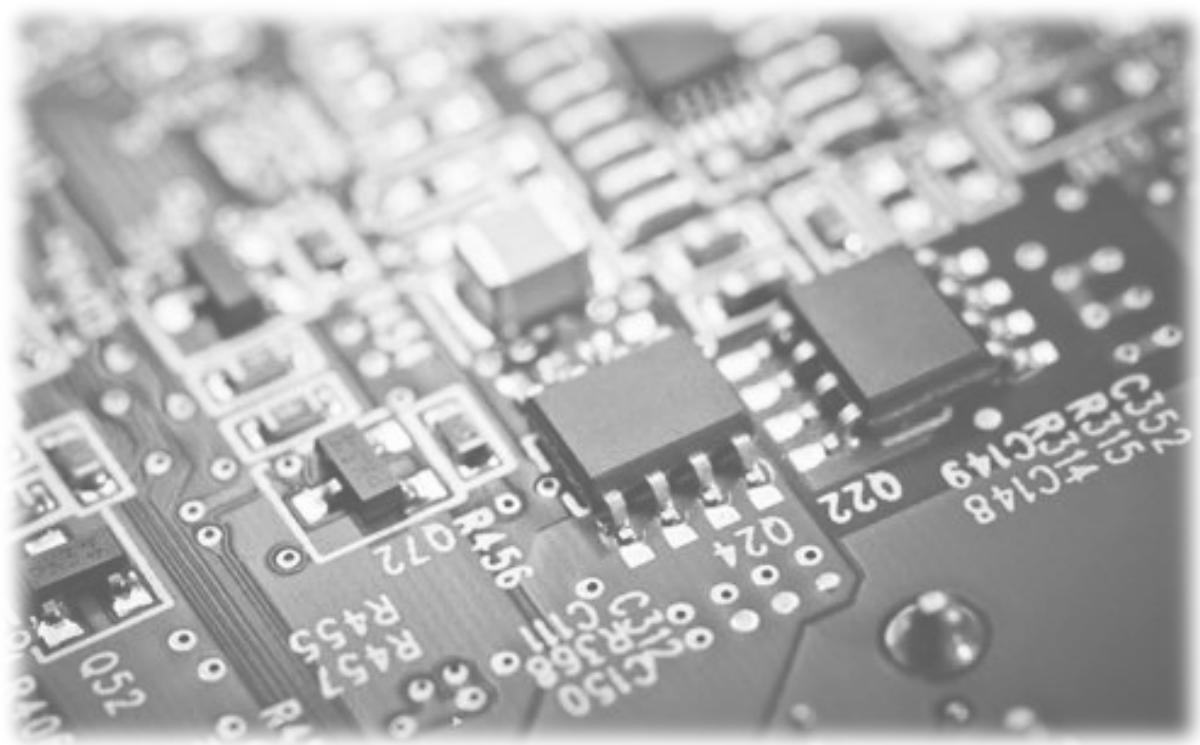
从复杂环境下的简单作业延伸到精细作业,使更多场景能够产生信息及其应用。在以上作用下,互联网、移动互联网应用更容易进入传统行业领域,利用云、大数据、人工智能等先进技术实现对传统行业的服务,并开创多种新的应用模式。

在医疗领域,可穿戴设备、VR设备和医疗机器人覆盖了从健康监护、医学辅助到临床手术等各个医疗环节。一是利用可穿戴设备进行预防性健康管理。利用可穿戴设备采集海量健康数据,与健康云平台结合对数据进行分析挖掘,对大众进行健康管理;二是利用医学VR设备进行诊疗和临床辅助。其中包含VR治疗、VR临床辅助和VR医学培训。VR治疗是通过视觉再现与场景模拟等方式,解决患者心理障碍、视觉障碍等心理与生理疾病;VR临床辅助是利用三维重构和虚拟现实技术帮助医生观测患者的血管和器官等状况,以协助术前诊断和术中治疗;VR医

学培训是利用VR技术建立解剖模型,辅助学生学习牙科、骨科、兽医、物理治疗和护理等知识;三是利用医疗机器人提高治疗和康复效果。其中手术机器人主要应用于泌尿外科、心胸外科与妇科,大大缩减手术的时长;诊疗机器人通过理解和学习医师专业知识,模仿专业医生判断过程,针对疾病做出诊断。

在交通领域,车辆自动控制和智能交互技术助推汽车产业的跨越式升级和跨界融合,语音识别、手势操作与生物识别技术引发人车交互革命。语音识别方面,汽车将引入人工智能识别系统加强人机交互;手势操作方面,触控技术实现悬浮式虚拟中控屏,加强了人机交互的易用性;生物识别方面,面部识别、眼球追踪、情感判断、行为分析等多种识别方式助力汽车操控和安全保障。

(编辑整理:重庆科技发展战略研究院)



中国智能硬件产业发展现状及未来挑战

智能硬件是以平台性底层软硬件为基础,以智能传感互联、人机交互、新型显示及大数据处理等新一代信息技术为特征,以新设计、新材料、新工艺硬件为载体的新型智能终端产品及服务。随着技术升级、关联基础设施完善和应用服务市场的不断成熟,智能硬件的产品形态从智能手机延伸到智能可穿戴、智能家居、智能车载、医疗健康、智能无人系统等,成为信息技术与传统产业融合的交汇点。中国加大新兴产业发展,智能硬件是布局方向之一。

2014年到2015年,我国智能硬件行业的发展经过一段时期的孕育,行业销量总体呈现爆发式增长。2016年该行业逐渐向智能家居及智能医疗方向转变,市场规模为560亿元。2017年市场

规模超过730亿元,行业规模增长速度快于全球,未来还有较大的市场空间。按照行业发展形势,预计未来几年国内智能硬件市场规模将继续保持高于全球发展的增长速度。

一、国内五大硬件产品发展现状

(一)智能手机寻找新的硬件和应用驱动力

国内智能手机市场趋于饱和,年内将进入负增长。2017年1-7月,国内智能手机出货量2.66亿部,同比下降5.8%,第二季度更是经历了12%的同比下降,创下单季度降幅记录。前五企业出货占比已从2016年第一季度的49.7%,增长至2017年第二季度的70.4%,高于国际水平近10个百分点。国内企业纷纷加快出海,迅速占据全球主要规模市场。

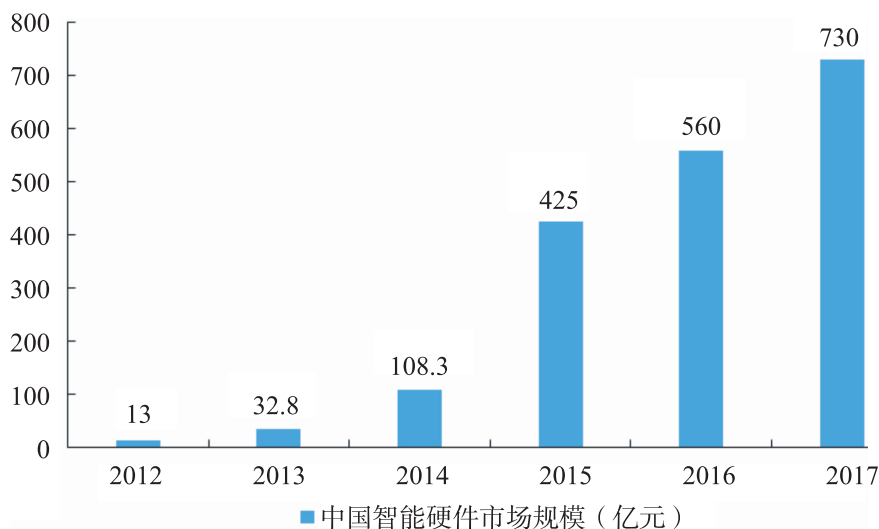


图1 中国智能硬件市场规模(亿元)

关键器件国产化率有所提升。一是4G芯片国产化率从2016年第四季度的9%,迅速提升至2017年第二季度的21%,展讯、海思的4G芯片出货量扩张明显。二是LCD屏依然是智能手机内需市场的主力(市场占比超过80%),OLED屏幕渗透率增速低于预期。三是3D NAND取得一定进展,国内品牌手机产品均已加速3D NAND器件的应用。

(二)智能机器人突破高端市场和核心技术

服务机器人从消费市场开始率先突破,专业市场需要进一步拓展。中国本土机器人相关企业超过1000家,主要集中于广东、江苏、上海、北京等地,产量占中国机器人产品一半以上,但生产企业大部分以组装和代加工为主,处于产业链低端,普遍存在进入时间短、产业集中度低、技术基础薄弱、总体规模小等问题。从市场结构看,中国市场的服务机器人以进口为主,市场份额超过82%,其中,来自日本的服务机器人最多,高达78.36%,共计2.4万台。本土产品中,个人/家庭服务机器人市场较大,专业服务机器人尚有待突破。

(三)虚拟现实立足手机VR和内容服务起步

我国虚拟现实以手机VR模式为主快速起步,在VR关键技术和系统工程方面有所不足。2016年国内VR头戴设备线上出货量超过540万部,款型达到896款,其中手机VR产品占出货量的90%以上,一体机、主机VR占比低于10%。

我国VR产业在关键技术等方面存在较大短板:一是产品片面追求单一性能,系统整体性能与国外先进水平仍有差距;二是高端元器件以及核心系统技术仍受国外垄断。除了体感交互、跟

踪定位等部分技术国内具备一定散点优势之外,国内VR技术整体受国外先进企业的垄断制约;三是产业核心生态建设瓶颈非常突出。VR产业处于发展初期,软硬件耦合紧密是主要特征,这也决定了产业生态发展需要由具备技术优势的终端企业来引领。目前国内缺乏主机VR领先企业,难以制定有影响力的产业标准。移动VR受制于安卓生态难以突破,导致国内VR产业面临核心能力缺失的困境。

(四)无人机产品和技术引领全球产业创新

中国无人机市场体量持续扩大,市场总体已步入快速成长期。我国民用无人机市场规模快速提升,2018年市场规模预计达到110.9亿元人民币。无人机关键技术和元器件工艺进一步成熟和智能化,使整机成本和价格逐步降低,技术红利开始从消费领域向其它领域溢出。在消费无人机市场带动下,行业无人机产业链条也逐步完善,整机产品 and 应用规模得到了较大提升。国内消费级无人机技术已处于引领地位。在数据传输、悬停避障、在视频拍摄等方面都具有较大优势。

(五)国内智能家居产业化应用快速发展

我国传统家电企业加快智能家居创新步伐。得益于我国传统家电企业技术实力和市场规模的优势,我国消费市场智能家居产品和平台创新速度处于全球先进水平。2016年前十个月各类智能家电产品占比进一步提升,其中智能洗衣机占洗衣机销售额22.50%、智能空调占空调销售额18.54%、智能冰箱占冰箱销售额10.30%。智能炒菜机、智能扫地机器人等智能小家电的创新也是层出不穷。在单品智能基础上,海尔、格力、美的

等家电企业均搭建智慧家居平台,使旗下产品可以进行统一控制和智能交互。

二、核心技术能力显著增强

在智能硬件关键技术上,我国正在着力突破PC、智能手机历史短板,抓住新技术发展机遇力争同步起跑。计算技术的重要性因人工智能被提升到了新的高度,我国在多种先进计算芯片上都有创新企业涌现。网络技术延续了以标准带动产业的发展路径,处于世界前列。感知技术有极大突破,部分技术达到国际先进水平。

(一)智能芯片创新意识与能力增强

专用芯片和异构能力创新较快,推动硬件计算能力体系化升级。在专用计算芯片方面,我国中国科学院计算机研究所自主研发了深度学习处理器架构寒武纪,在深度学习场景下的性能功耗比较传统GPU芯片可提升约100倍,已申请和获得约200个专利,具备一定领先优势;中星微发布了“星光智能一号”,主要用于视频监控领域,可以支持Caffe、TensorFlow等多种基础技术框架;地平线人工智能处理器“盘古”近日已流片成功,正在推进在自动驾驶、人脸图像辨识等专用领域商用;全志基于图像技术的视觉智能芯片已取得广泛的运用,现正积极部署语音识别技术的相关芯片产品。在异构计算架构方面,百度凭借对大规模GPU及FPGA集群技术的深度掌握,自主研发出GPU高性能服务器X-Man和FPGA云服务器,前者是全球首款采用PCIeFabric互联架构设计的产品;百度基于后者推出国内首例FPGA云服务,助力人工智能和大数据应用。

芯片与终端及应用企业深化联动,加快创新技术产品应用进程。在技术研发方面,寒武纪通

过IP授权的模式与海思展开合作,其深度学习芯片已用于麒麟970中加速深度学习任务的处理。在产业化方面,国内产业链上下游加强协同创新,由ARM生态系统加速器安创空间联合全志科技、地平线机器人发起成立开放人工智能实验室OPEN AI LAB,旨在探索新的合作模式推进嵌入式人工智能的软硬件和应用产业化协同发展。

(二)智能感知应用技术位于国际先进行列

我国大型互联网公司凭借技术和数据优势,加快布局计算机视觉、自然语言处理等人机交互技术。基于庞大的基础数据和计算能力,百度图像识别精度达99%。用友百亿图片识别系统,云端识别速度达300毫秒,可支持更快的本地识别技术。百度基于深度学习的语音识别系统Deep-Speech2,对于复杂中文识别准确率达到97%。腾讯将海量的社交数据与业务场景相结合,推出绝艺围棋选手、微信语音识别、图像分析等技术和应用。阿里云ET人脸识别技术在LFW(户外脸部检测数据库)上识别率超过99.5%。初创企业凭借专用技术优势切入垂直领域,发力垂直行业应用。旷视科技公司的人脸和图像识别技术应用于考勤、访客、监控、认证等服务,专攻金融、安防、商业等领域。云从科技为银行金融身份认证专门开发了人脸识别系统及IBIS集成生物识别平台。在核心算法研发方面,我国仍处于跟随阶段。

国内企业通过开源平台提供人工智能基础服务,有利于感知技术的深化发展。现阶段智能感知技术的进步离不开人工智能技术的发展。开源平台有助于建立技术生态,并帮助更多企业利用人工智能加快感知技术创新。百度于2016

年9月开放异构分布式深度学习系统 Paddle,与谷歌的容器调度方案 Kubernetes 深度结合,具有与谷歌开源的 TensorFlow 相媲美的容错性和可扩展性,且运行速度高于 TensorFlow。阿里于2015年8月推出 DTPAI 平台,集成特征工程、大规模机器学习、深度学习等阿里核心算法库,并且能够兼容 TensorFlow。腾讯于2016年12月开放面向机器学习的分布式计算框架 Angel,为企业级大规模机器学习任务提供解决方案。

(三)引领全球智慧联网技术创新

智慧联网技术标准化和产业化的推进带动国内无线网络和关键芯片器件的技术研发。华为、中兴、大唐、展讯等通信设备和芯片供应商以及移动联通电信三大运营商高度重视对5G和LPWAN技术的研发布局,在无线网络和关键芯片器件等方面已获得业界认可。5G方面,华为联合众多厂商对5G新空口关键技术进行了深度的研究,极化码方案入选3GPP标准;中兴率先完成 Massive MIMO 基站的预商用测试和26GHz高频试验;大唐推出了业界规模最大的256有源天线阵列,已形成完整的5G系统方案;展讯基于FPGA的5G原型机已完成与华为对接,商用基带芯片将于2018年推出;中国移动牵头5G系统架构设计研发,已在国内多个城市开展外场试验,2019年实现预商用。LPWAN方面,华为自研NB-IoT终端芯片已支持规模商用,具备每月100万片的发货能力;中兴目前也已经推出了NB-IoT芯片,预计将于2017年9月商用;中兴物联、移远、广和通等企业均已完成NB-IoT模组研发,未来伴随出货量的增大,模组成本有望进一步降低。

三、面临的问题与挑战

(一)补足基础智能芯片和基础软件短板

PC、智能手机等终端产业发展规律告诉我们,芯片和基础软件的成熟是驱动产业从小到大、从专用到普及的核心要素。智能硬件在人工智能技术发展的影响下,基础软硬件将逐步与人工智能紧密耦合,需要全新的智能芯片和基础软件架构予以支持。从产业链整体布局来看,受制于我国集成电路产业基础薄弱,我国智能芯片和支持软件整体缺乏系统化架构能力与长期积淀的设计经验支持,缺少先进成熟的代工工艺支撑,技术积累不足致使我国智能芯片技术与产业先天发展不足。在软件接口和生态上,国内人工智能芯片企业对配套软件工具和生态兼容重视不足,产品缺乏扩展性和易用性导致实际应用难。从市场来看,产业巨头已凭借完备的软硬件协同生态优势布局人工智能芯片市场,尤其是高端市场形成的优势难以撼动。

(二)建立基于智能技术的硬件产业生态

传统的PC或手机终端,其产业生态主要以基础芯片+基础软件+核心应用为生态核心。而基于智能技术的智能硬件产业生态,芯片、数据、算法、开发框架、应用平台均是重要生态环节,要素更为复杂且耦合性强。从底层硬件来看,我国在通用芯片(GPU)及类脑架构的神经网络芯片方面基本处于空白,在专用芯片(FPGA、ASIC)技术研究方面具备一定的研究实力,但尚未大规模商用;从数据来看,我国虽拥有大国大数据资源优势,但在教育、医疗、社保、养老等领域的行业信息化水平还较低,以电子形式存储的数据量较少,且由于格式不统一、数据模糊等因素导致可

用数据占比不高,而且各领域数据未能形成数据共享资源打通的局面;从核心算法来看,深度学习、增强学习、生成式对抗网络等人工智能核心算法理论研究仍由谷歌、斯坦福大学、麻省理工等大型公司和研究机构主导,我国在核心理论突破和核心算法研究方面尚需加大探索;从开发框架来看,我国虽具备自有开源平台 PaddlePaddle、Angel 和企业开放平台 DuerOS、讯飞云等,但仅在国内有一定应用,在社区建设、工业能力方面较 TensorFlow、Caffe 等有一定差距;从应用平台来看,我国智能语音、图像处理已经初步具备一定的开放平台能力,但在场景开发、服务体验和推广程度方面还需进一步探索。

(三)打破应用渗透壁垒,扩大应用范围

除了产品本身的功能、性能问题外,智能硬件的广泛应用还面临数据、政策等壁垒问题,需要从政策、法律、机制、模式多个层面解决。一是数据壁垒。基于人工智能技术的智能硬件应用极度依赖大量数据训练模型,提升应用效果。在医疗健康、城市管理、安全防护等垂直行业领域中由于数据封闭难以获取,智能硬件的应用能力受到较大影响。二是新技术产业的政策设计挑战。新技术的发展不可避免要面临法律、伦理、制度等新课题。如目前国内外大部分地区无人驾驶的测试、运营、监管、赔付等方面的法律法规

均处于空白状态,难以跟进技术的快速发展和应用需求。

(四)提高对硬件设备和数据安全的重视

智能技术的发展促使智能硬件终端“智慧化”、网络“多样化”、云端数据中心“大型化”,可编程、可通讯、智能化、网络化的特征要素愈加明显,数据安全问题亦随之而来。一是终端数据采集安全。作为“近人型”“数据入口型”设备,智能硬件的数据采集与存储数量巨大,且内容大多与使用者日常生活相关,私密性强,一旦遭受攻击,将导致大量隐私数据泄露。二是数据传输安全。自动化与远程控制性逐步加强,提升了智能硬件信息数据、控制数据的传输需求,传输协议漏洞易受攻击,传输安全受到极大挑战。三是云端数据应用安全。智能化技术使数据变现成为可能,同时也将大数据、人工智能等云端平台的安全问题引入智能硬件领域,云端漏洞等存在于数据整个生命周期之中,安全的重要性愈加凸显。四是设备安全问题。随着智能化程度不断提升,部分智能硬件开始从事高精度、高复杂、高风险等作业领域,设备稳定性、精准性、可靠性的缺乏将随时威胁生命财产安全,对设备安全风险的预警和管控能力提出了更高的要求。

(编辑整理:重庆科技发展战略研究院)

世界主要国家产业创新中心的经验与启示

随着战略性新兴产业的不断发展,产业创新中心已成为区域和国家综合实力的体现。拥有具有国际影响力与竞争力的产业创新中心意味着能够最大程度地集聚全球创新资源,增强国家科技创新能力。国际上,纽约、首尔、东京等城市均率先提出了建设全球产业创新中心的战略发展目标。中国诸多城市亦在争相打造具有国际影响力的产业创新中心,产业技术创新俨然成为未来经济发展的重要支撑点。

一、世界主要国家产业创新中心的形态及运行模式

(一)世界主要国家产业创新中心的形态

产业创新中心发展的模式从不同的角度可以分为不同的形态。从规模和地位的角度,将产业创新中心形态分为世界级创新中心、区域创新中心、非核心创新中心。世界级创新中心具有国际优势地位,是全球知识创造和知识学习的核心,拥有开放和多元化的环境,其代表地有硅谷、伦敦、纽约、巴黎等。区域创新中心一般是指在一国或地区的首府或中心城市,其具有较高知名度,科技经济实力相对较强,基础设施完善,代表城市有墨尔本、赫尔辛基等。非核心创新中心是由经济区若干中小型城市组成,通过联动而产生协同效应,如日本的关西创新中心,其由滋贺、京都、奈良、歌山等组成,其因网格效应而形成创新

辐射。从主导的产业角度出发,主要有高新技术制造业和知识密集型服务业两种。高技术制造业为主导产业的典型地区包括硅谷、波士顿等。知识密集型服务业为主导产业的典型地区包括西雅图、大阪等。

(二)主要国家产业创新中心的运行模式

政府推动建立的国家产业创新中心作为创新生态系统必然存在不同的主体模式,一是以企业为主体型。如以色列特拉维夫,作为世界上首屈一指的创新孵化基地,有超过5000家科技型初创公司,对于来此寻求创业机会的年轻人,特拉维夫提供了近乎免费的创业资源与咨询服务,特拉维夫将政策着重于中小企业创新创业活动,使其成为世界著名的创新创业城市;二是依托高校科研型。科研院所、高等聚集的区域其创新能力更强,在科教资源丰富的区域成立产业创新中心,有利于解决产业内共性技术难题。当企业参与到高等院校的研究中,不但有利于提升企业创新能力,也能加速高校技术创新成果转化,如美国硅谷,以科研力量雄厚的斯坦福大学、加州大学伯克利分校等美国顶尖大学为依托,才成就了其科学、技术、生产同步发展的格局;三是其他组织驱动型。美国作为全球首屈一指的科技创新大国,以产业技术联盟促进产业创新的也是其建立产业创新中心的重要手段之一。例如由美国

国家自然科学基金会(NSF)支持成立的美国产业—大学合作研究中心(Industry/University Cooperative Research Centers, I/URCs),其研究经费主要来自于成员企业,研究成果也由成员企业共享,旨在促进技术进步以满足成员企业的技术创新需求。1992年,通用、福特、克莱斯勒三大汽车公司共同成立了美国汽车研究理事会,这一产业技术创新联盟推动了美国汽车产业创新平台的发展,与政府、高等院校、研究中心等机构展开了多方位的合作,为突破性产业技术创新打下了坚实的基础。

二、世界主要国家产业创新中心建立及运行经验

(一)高强度的产业创新投入

作为科技创新大国,美国以每年4200亿美元的R&D投入领先于世界,在其所有的产业研发投入中,基础性研发投入约占19%。其中,53%由政府提供,22%由产业自身提供。产业创新中心的研发投入不仅需要政府支持,也需要企业自身以及社会投入。已有研究表明,当全世界的R&D投入总数超过1.5万亿美元,研究性质就会由长期公共资金资助的研究转变为由产业资助的,面向现有产品和生产的短期研究。美国产业创新中心及企业的研发投入力度较大,资金来源包括政府、企业、个人以及其他社会组织等各个方面。已有研究表明产业创新未来面临的主要挑战是外部和内部资金有限,缺乏长期预算。目前中国在世界研发投资中排名第二(约合2200亿美元),并且可能在十年内超过美国达到世界第一,但目前中国较少从事可能会带来技术突破的高风险

研究。从长远来看,投资基础型研究,促进了产业基础知识的生成和共享,并且能够带来创新,而中国的研发投入仅5%用于基础研究,远低于美国的19%。在产业发展初期,可以由政府推动科研院所为研发能力薄弱的中小企业提供服务,通过有偿的产业创新投入有利于提升区域创新能力。

(二)具体明确的产业发展定位及发展目标

无论是硅谷的半导体集成电路、电子计算机、生物产业,还是斯科尔科沃创新中心的能源技术、信息技术与航天技术,目前成功的产业创新中心建立与运行都离不开明确的产业发展定位,根据区域原有的产业基础来定位产业创新中心,是其成功运行的前提。2010年,特拉维夫最初的定位是“艺术之都”,经过一段时间的努力,收效甚微,这使得特拉维夫政府开始重新审视自身的优势与特点,决定从自主创业开始建立属于自己的企业,从而使特拉维夫成为今日的创新创业之城。

(三)与产业创新中心相适应的组织结构与管理机制

已经成功运行的产业创新中心都积累了大量的经验,对内有意搭建有利于创新突破的组织架构,充分协调产业研究、发展和创新之间的关系,从而促进创新的良性循环。众多产业创新中心通过推进企业与外部资源建立联系,以支持大学及科研院所研究的方式,利用企业外部的专业知识与文化,来促进创新发展。创新生态系统的构建需要治理上下游企业关系。产业创新中心的成功运行同样离不开有效的管理,美国国家自

然科学基金会(NSF)在资助、管理美国产业—大学合作研究中心(I/UCRC)的资助与管理机构过程中,形成了政府资金与会员费用共同资助产业创新项目、会员共享科研成果、I/UCRC年会与评估专家的管理及运行机制,保证了产业创新中心的持续发展。

(四)高端人才培养与引进

产业创新中心获得突破性创新,带来经济效益,离不开人才的培养与引进。通过与外部科教资源进行合作,可以使产业创新中心企业进入前沿研究,同时降低实验室空间和设备的资金成本。在人才培养与引进上,俄罗斯斯科尔科沃创新中心与麻省理工学院共同成立了斯科尔科沃技术学院,为斯科尔科沃创新创业发展注入了动力,并与其他多所国际知名高校开展合作,为斯科尔科沃创新中心培养从创新研究人才、高端技术人才与高端管理人才等。

三、产业创新中心发展的措施与政策建议

目前,中国诸多城市都在争相打造具有国际影响力的产业创新中心,根据其他国家产业创新中心建立及运行的经验启示,结合实际,为产业创新中心的发展提出以下建议。

(一)构筑“区域+区块+平台”的产业创新中心组织体系

中国的产业创新中心涉及到区域、区块以及平台视角,其组织体系必须三者兼顾。区域通常指整个城市,建设区域产业创新中心应充分考虑当地的资源禀赋、技术基础及发展瓶颈,并与其他产业创新中心形成错位发展的格局,如天津的高端装备制造产业、武汉光电子产业等。区块是

产业创新中心的核⼼,如武汉东湖新技术产业开发区,其包含有光电子产业园、生物医药产业园等技术密集区,加大主导产业聚集度与空间分布密度,引导合作企业的聚集发展有助于创新的迅速传播。从长远来看,区域优势产业的聚集更有利于中小企业发展。与此同时,产业的创新与发展可以依托高校、科研院所以及行业领军企业搭建各类平台,对于众多处于产业化初级阶段的高端产业,如新材料、智能装备、生命健康产业,分散式发展不利于其迅速崛起,需要进一步发挥地方政府产业引领示范作用和科研院所的技术优势,聚集行业资源,培育领军企业,为其制定个性化帮扶方案。对于中小企业,可以搭建一批公共技术服务平台,开展高精尖产业咨询研究,提供项目投资技术评估、技术市场调查、趋势分析报告等个性化的决策咨询服务。

(二)打造“主中心+次中心”的产业创新中心梯度运行机制

中国的8个全面改革创新试验区已着手开始建立产业创新中心,以京津冀、上海、广东、安徽、四川、武汉、西安、沈阳8个区域为主中心,在试验区周边地区建立若干次中心,打造以主中心为主、次中心为辅、相互补充的梯度运行机制。主中心在已有的产业基础上率先形成优势产业集群,着重布局高端产业的核心技术,促进产业链向高端环节延伸,不断提升区域竞争力。次中心则围绕主中心的主导产业与领军企业,研发、生产相关产业链上下游产品,或为主中心提供技术研发、中介、咨询、人才培养等要素服务;引导次中心传统产业升级改造,开发培养一批专业化配套

企业,建立高端配套服务体系,与主中心形成融合发展的格局。

(三)建立“产业+科技”的产业创新中心支撑体系

产业创新中心的发展既需要有产业基础,也需要以科技作为支撑,产业创新中心的发展与科技创新中心不可分割。遵循市场发展与创新规律,推动科研院所等事业单位的企业化运作,可以充分释放区域创新活力。对于科教资源较为匮乏或高端人才缺失的区域,应根据产业发展需求,加强基础性研究投入,帮助企业吸纳知识,加强创新能力;对于科教资源丰富的区域,如北京、上海、武汉等地,可以支持企业与高校以联合建立实验室、研究中心、科技创新产业基地等方式进行全方位合作,抢先促进一批成果达到国际先进水平。鼓励中小企业成立产业创新联盟,聚集创新资源,攻克行业内共性问题,弥补中小企业受到自身实力限制而导致市场创新动力的不足。对于深圳等经济发展较晚的区域,加强基础性研

究,布局重大科研基础设施,实现基础创新与应用创新协同发展,以弥补创新失衡。

(四)形成“国际+国内”的产业创新中心布局

加速产业创新中心国际化布局,推进区域产业创新中心与国际科技创新中心或产业创新中心对接,开展国际化合作。承接跨国公司研发中心向国内产业创新中心转移,支持区域产业领军企业在其他科技创新资源丰富的区域设立研发中心。以领衔大科学为目标,组建以国内原始创新为主、国际科技成果引进消化吸收再创新为辅的跨国战略联盟,推动国际科技园区的共建、国际科技资源的共享以及国际科技成果的共用,比如武汉光谷与美国硅谷共建双谷双城。针对特定的行业在国际智力密集区域建立具有全球创新节点功能、适应各国技术标准及法规要求的产业创新分中心,由此形成产业创新中心的国际化布局。

(摘编:中国科技论坛)



广东省产业创新中心发展经验及启示

广东区域创新能力连续八年排名全国第二,全省研发经费投入占地区生产总值比例从2013年的2.32%提高到2015年的2.47%,接近创新型国家和地区水平。2015年,全省财政科技投入大幅提高,总额达到570亿元,同比实现翻番,规模从全国第三位跃居首位;有效发明专利量和PCT国际专利申请量分别达138878项和15190项,其中PCT国际专利申请量占全国比重超过50%。广东省多项举措对其他省市建设产业创新中心具有借鉴意义。

一、广东省建设产业创新中心举措

(一)全面推进国家自主创新示范区建设,带动全省科技创新中心建设的协同和联动

根据2016年4月广东省政府颁发的《珠三角国家自主创新示范区建设实施方案(2016—2020年)》方案,要率先落实国家和省科技创新政策,重点在深化科技体制改革、完善科研人员管理、科技资源开放共享、区域协同创新等开展创新政策先行先试。要建设以深圳、广州为龙头,珠三角其他7个地市为支撑的“1+1+7”珠三角国家自创区发展格局,打造国际一流创新创业中心,成为全省经济社会发展的新引擎。与此同时,要优化创新区域布局,加强珠三角与粤东西北地区在创新驱动发展中的协同和联动,创新高新区、专业镇对口合作机制,重点打造深汕特别合作区

等一批协同创新平台,实现人才、资金、技术、知识等创新资源的流动与共享。

(二)全面推进创新改革试验试点省建设,推动全省各区域同一水平发展

根据《广东省系统推进全面创新改革试验方案》,在引进境外高层次创新人才、企业研发设备进口税收优惠、境外风险投资基金直接投资创新型企业、开展专利保险试点等领域,制订一批先行先试的政策,进一步增强自创区和自贸区联动发展的“双区”叠加效应。要着力打造大珠三角经济区。统筹协调珠三角和粤东西北两大板块,努力推动珠三角地区扩面,打造由珠三角9市和环珠三角6市组成的大珠三角经济区,并进一步拓展到粤东、粤西地区。要谋划推进大珠三角经济区基础设施、政务服务等一体化建设。把珠三角先进生产力延伸布局到环珠三角地区,大力推进产业共建,引导珠三角向外发展的企业优先在粤东西北布局,推动全省的粤东西北发展,实现与珠三角同一水平发展。

(三)加快科技创新平台体系建设,强化广东的基础创新能力建设和核心技术攻关

科技创新平台体系,是建设国家产业创新中心的基础支撑。要继续实施广东省重大科技专项,支持企业广泛开展核心和关键技术攻关,在颠覆性前沿技术领域,着力突破一批关键核心技

术和战略产品,形成一批产值超百亿、超千亿的新兴产业。实施国家重点实验室倍增计划,积极争取国家在粤布局建设国家实验室。加快推进中国(东莞)散裂中子源、加速器驱动嬗变系统研究装置和强流重离子加速器装置等大科学工程建设,启动建设新兴产业创新中心和制造业创新中心。继续支持广东省科学院建设发展,加快建设海洋装备、航空、生物医药等一批新型研发机构,启动建设省科学院孵化器,打造成为全省创新驱动发展枢纽型高端平台。

(四)全面提升企业自主创新能力,形成高新技术企业集群发展局面

要加快培育壮大高新技术企业规模,对入库企业要加强培育、引导增量,加大对入库企业高新技术研发的投入,支持创新型企业掌握自主知识产权、培养引进科研人才、研发高新技术产品、加强创新能力建设。要多措并举、提升质量,支持引导高新技术企业做大做强,大力提升高新技术企业核心竞争力,发挥高新技术龙头企业辐射带动作用,打造高新技术企业集群、集约发展的重大创新平台,建立高新技术企业协同创新体系。要多措并举、提升质量,支持引导高新技术企业做大做强,大力提升高新技术企业核心竞争力,发挥高新技术龙头企业辐射带动作用,打造高新技术企业集群、集约发展的重大创新平台,建立高新技术企业协同创新体系。

(五)加强关键核心技术攻关和成果转化,加快抢占产业竞争的制高点

一方面要推进创新平台系统建设,科学布局,加大投入,着力打造多主体、多类型、多层次的科技创新平台体系。目前,广东拥有国家重点

实验室、国家工程技术研究中心共49家,拥有东莞散裂中子源、惠州强流离子加速器装置等7个重大科学基础设施,这是广东实施技术攻关和成果转化的良好基础。另一方面要组织实施重大科技专项,加强与国家重大科技专项和重点研发计划的对接,以部门协同、省市联动、三链融合的新机制推出新一轮省重大科技专项,完成一批重点领域核心关键技术和重大创新产品的布局,形成技术和产业的竞争优势。

(六)完善产学研协同创新模式,加快产业转型升级步伐

要大力加强科技研发,加快推进企业设立研发机构。高校要把提升科研能力作为高水平大学建设的核心任务,加大核心关键技术攻关。校企合作加强创新人才队伍建设,将广东打造成汇聚国内外一流人才的高地。要健全省部院产学研合作机制。广东与教育部、科技部、工信部、中科院和工程院的“三部两院一省”产学研合作机制要进一步深化。截至目前,全省产学研合作累计财政投入50亿元,带动地市财政投入200多亿元,社会及企业投入超1000多亿元。要推动专业镇协同创新。利用省部院产学研合作机制,集聚人才、技术、项目、资本、信息等创新要素,促进专业镇协同创新和集群式发展。目前,广东拥有专业镇399家,实现地区生产总值2.77万亿元,约占全省GDP的27%,涌现出中山小榄、中山古镇、东莞大朗、东莞横沥等一批转型升级和创新创业专业镇典型代表。

(七)推进科技金融产业融合发展,创新完善科技管理体制机制

加快科技企业孵化育成体系建设,大力发展

创客空间、创业咖啡和创新工场等低成本、便利化、开放式的众创空间,积极推行“互联网+创新创业”新模式。突出扶优扶强,对研发、孵化和服务业绩突出的新型研发机构,鼓励各地探索建立形式多样、机制灵活的新型研发机构发展模式,推进地市完善新型研发机构扶持政策。完善高新技术企业培育的奖补政策,落实国家和省规定高新技术企业可以享受的税收、人才、财政和土地等优惠政策,建立高新技术企业数据库。大力发展科技金融,发展壮大创业投资,鼓励银行在高新区、专业镇和孵化器建立科技支行等科技信贷专营机构,开展知识产权质押融资等金融产品创新,实施投贷联动试点,设立科技股权质押收购基金,支持银行开展科技股权质押贷款业务。

(八)大力推动科技成果转移转化,促进科学技术转化为生产力

建设国家产业创新中心的关键环节,是要加快建立重大科技成果转化数据库,制订重大科技成果信息采集与服务规范,围绕战略性新兴产业重点领域,征集建立重大科技成果转化数据库,为科技成果转化提供信息支持。鼓励珠三角有条件的地市建设国家技术转移中心,培育发展国家级和省级技术转移示范机构。鼓励有条件的高校和科研院所建立健全专业化、市场化的科技成果转化转移转化机构,推动科技成果与企业需求有效对接。深化省部院产学研合作,加快引进省外重点高校、科研院所的重大科技成果来粤产业化。深入推进粤港创新走廊建设,加快引进香港科学园、应用科技研究院、高校等机构的先进科技成果并实施转化。

(九)创新人才引进培育模式,广泛聚集国内

外创新科研团队和高端人才

目前,广东省拥有研发人员突破70万人,规模保持全国第一。这个局面得益于三个措施:一是实施“珠江人才计划”“扬帆计划”“特支计划”等重大人才工程,培育引进一批产业发展急需的创新型人才和科研团队。目前已累计引进五批共117个创新科研团队,聚集高端人才850多人,吸引各类人才6000多人。二是实施企业科技特派员行动。目前,在广东的企业科技特派员超过4600名,建有198个特派员工作站,实施650余项产学研结合项目,实现总产值超过500亿元。三是注重培育一批优秀青年人才。首创省自然科学基金杰出青年培育计划,面向35岁以下青年科学家,培育遴选基础研究的领军人才和学术带头人共196人。在此基础上,广东要进一步营造爱才、用才、尊敬人才的良好氛围,增强全社会的创新发展意识,提高全民科学素养,加大知识产权保护力度,使广东真正成为吸引各类人才创新创业的沃土。

二、启示

(一)着重发展符合新经济导向的战略性新兴产业

瞄准未来科技和产业发展的大趋势聚焦前瞻性、引领性产业发展方向,集中有限资源,将符合新经济导向的战略性新兴产业作为区域发展的重点,打造成为引领区域乃至全球战略性新兴产业发展的产业创新高地。

(二)着重打造符合重点产业需求的产业创新生态

创新创业高地均形成了开放的创新生态网络,为新技术、新业态提供了最佳的生存土壤。

激活产业创新动力,实现产业良性发展,充分发挥政府引导作用,打造适宜产业创新生态环境。

(三)注重培育一批引领产业发展的新型企业主体

集聚一批规模实力突出、引领示范效应显著的代表性企业,进而形成了以新型企业主体为引领、规模实力领先的产业集群。培育一批规模实力突出、创新能力显著、辐射带动力强的新型企业主体,引领产业、区域的创新发展。

(四)注重融入区域、全球产业创新发展大格局

坚持开放协同,借助政府引领职能和资源链接优势,大力促进区域开放协同创新,推动创新成果持续向外辐射。主动发挥对周边乃至全球

科技、产业创新发展的带动作用,通过多种方式形成以创新中心为龙头、跨区域开放协同创新发展局面。

(五)注重形成具有地方特色的产业创新文化品牌

完善支持主导产业发展的政策体系,组建区域产业集群品牌建设管理部门,谋划推广、建设区域品牌,举办具有国际影响力的高端论坛、产业论坛,增强企业、产业、区域品牌知名度。紧抓区域产业创新特色,统筹兼顾、有序推进区域特色品牌的塑造工作,形成能够代表区域产业创新发展特色的国际知名文化品牌。

(摘编:广东经济)



德国政府发布《高技术战略 2025》

德国政府《高技术战略 2025》(HTS 2025)在联邦内阁通过并发布。作为德国未来高技术发展的指导方针和德国政府为继续促进研究和创新而确定的战略框架,新一轮高技术战略明确了德国未来 7 年研究和创新政策的跨部门任务、标志性目标和重点领域,以“为人研究和创新”为主题,将研究和创新更多地与国家繁荣发展目标,即可持续发展和持续提升生活质量相结合。为此,联邦政府在 2018 年将投入 150 多亿欧元。

新的高科技战略报告涵盖了健康和护理、可持续及气候保护和能源、零排放智能化交通等 7 个重点领域,以及与癌症抗争(国家 10 年抗癌计划)、发展智能医学、将研究与护理数字化互联(到 2025 年,所有德国大学附属医院都将提供能用于研究的电子病历)、大幅减少环境中的塑料垃圾(生产易于销售的生物塑料并完善塑料循环经济)等 12 项具体任务以及相应的行动计划,为德国未来 7 年高科技创新制定了目标。

新战略将把支持微电子、材料研究与生物技术、人工智能等领域的未来技术发展、培训和继续教育紧密衔接。新技术是知识密集型技术,成功的关键在于顶尖的专业人才和开放的创新友好型社会。因此,德国需要积极发展数字教育和新的继续教育文化。新战略将支持发展开放的创新与冒险文化,为创造性思想提供空间,吸引新的参与者积极投身德国创新。为更多地应用研究成果,政府将通过实施新战略,促进转化、增强中小企业的企业家精神和创新力,并密切欧洲与国际的互联和创新伙伴关系。新的重点措施包括创建创新机构(跨越创新署),并通过税收优惠支持研发,特别是针对中小企业。

通过实施新一轮高技术战略,德国政府的新目标是到 2025 年全社会研发投入占国内生产总值的 3.5%,以进一步稳固德国研究和创新世界强国地位。

(来源:科技部)

广东首次出台加强基础与应用基础研究政策

为了大幅提升广东省的原始创新能力,助力粤港澳大湾区国际科技创新中心建设,广东省政府日前印发《关于加强基础与应用基础研究的若干意见》(简称《意见》)。作为广东省首次出台的全面系统部署基础与应用基础研究工作的政策文件,明确了到2022年、2035年、本世纪中叶的发展目标,提出了多项改革创新措施,如推动企业在科研公益事业的捐赠予以税前扣除。以理论研究为主的省级基础研究项目人力资源成本费,从原来占项目经费最高40%改为最高可占60%。

《意见》共10部分33条意见,重点突出平台建设、人才培养、开放合作、投入体系、体制机制创新、科研环境等。《意见》体现对人才培养的重视。针对该省顶尖科研人才及团队比较匮乏的问题,其提出采取长周期持续滚动支持方式,建设高水平研究团队;加速中青年人才集聚和培养,加强国际化人才引进与培养;克服唯论文、唯职称、唯学历、唯“帽子”、唯奖项倾向,突出品德、

能力、业绩导向的人才评价方式。

《意见》体现开放合作的格局。其对标最高最好最优,根据粤港澳大湾区国际科技创新中心建设,以及构建国际开放合作的新形势,提出对标国际最先进的水平,打造国家实验室“预备队”;推进建设粤港澳联合实验室;推动粤港澳创新要素互联互通;强化与创新型国家和地区及“一带一路”沿线国家基础科学研究合作;推进大科学装置和科技资源开放共享等;广东将联合港澳地区科研单位,设立实施粤港澳大湾区开放基金项目,畅通资金跨境拨付渠道,推动科研经费跨境便利使用。

《意见》提出建立建全多元化投入体系来破解。设立省基础与应用基础研究基金、争取中央财政资金支持和增加省市财政基金投入,引导中小企业加强基础与应用基础研究投入,鼓励有条件的企业与省基础与应用基础研究基金建立省企联合基金。

(来源:广东省科技厅)

湖北30家高新区形成沿江布局产业带

截止2018年10月,湖北有12家国家高新区,18家省级高新区,基本上形成了沿长江、汉江布局的高新技术产业带。近五年来,湖北高新区生产总值占全省的比例均超过30%,高于全省水平13个百分点。高新区已成为推动全省经济社会高质量发展的代表。

一是高新区成为全省特色优势产业的最集聚区域。全省高新区坚持特色化、高端化、规模化发展,做大做强特色优势产业集群,积极培育新产业新业态,已成为全省高新技术产业发展的主战场和新兴产业培育的策源地。光电子信息、汽车、磷化工、资源循环利用等特色优势产业集群竞争力持续提升,集成电路、新型显示、新能源汽车等新兴产业加速布局,网络直播、人工智能、互联网+等新业态不断涌现。

二是高新区成为全省科技创新的最有效抓手。夯实创新源头,构建了涵盖国家实验室、国家重点实验室、国家研究中心、国家工程研究中心、国家制造业创新中心及新型研发机构等的多层次自主创新体系。同时,全面实施科技成果大转化工程,探索推进科技成果所有权改革,加快

国家技术转移中部中心建设,有效推进了科技与经济的深度融合。

三是高新区成为全省创业发展的最活跃载体。全省高新区全面支持双创载体建设,共有孵化器500余家,形成了集孵化服务、创业投资、创业活动、创业导师等于一体的创业服务链条,举办了双创活动周、创新创业大赛等类型多样、层次丰富的双创活动,营造了浓厚的双创氛围。2017年,高新区新增注册企业3万余家,近130家企业入选国家高新区瞪羚企业榜单,诞生了斗鱼网络、奇米网络等一批独角兽。

四是高新区成为全省体制机制改革的最前沿阵地。全省高新区深入开展先行先试,深化体制机制创新,围绕创新创业、产业发展、对外开放等方面进行了全方位探索,形成了较为完善的政策法规体系。高新区密集出台“新黄金十条”“瞪羚十条”“自贸十条”以及《支持实体经济发展十条意见》《天使投资基金设立方案》《“放管服”改革初步方案》等政策,均极大解放和发展了社会生产力。

(来源:湖北省科技厅)

山东出台15条措施加快推进人才国际化

2018年9月,中共山东省委组织部、山东省人力资源和社会保障厅、山东省教育厅、山东省科学技术厅、山东省公安厅、山东省财政厅、山东省卫生和计划生育委员会、山东省税务局联合印发《关于印发加快推进人才国际化若干措施的通知》,从培养具有国际化视野的本土人才、引进具有国际水平的高端人才等方面提出15条措施,加快提升山东省人才国际化水平。

在培养本土人才方面,《通知》提出提升专业技术人才、高技能人才的国际化意识和素质。其中,每年将选派500名左右优秀中青年骨干教师、科技工作者等,到国(境)外知名高校院所等培训进修;围绕新旧动能转换重点产业及其他重点发展领域,自今年开始选拔一批高技能人才,分期分批分项目到德国等制造业强国和“一带一路”沿线国家进行技能研修学习。《通知》还提出创新人才国际化培训方式,将实施民营企业人员出国(境)培训项目、实施“新旧动能转换出国培训工程”、举办“齐鲁国际讲堂”和“科技创新讲堂”等重点外国专家系列专题讲座等。

《通知》着重提出要引进具有国际水平的高端人才,并给予了优厚政策支持。根据《通知》,山东将大力引进顶尖人才、积极引进外国智力和

创新团队,在吸引海内外齐鲁英才回山东创新创业的同时开展精准高效的市场化引才活动。要加大离岸研发人才柔性引进力度,将山东省用人单位在海外离岸研发中心和孵化基地全职聘用的高层次人才视同在鲁工作,允许其单独申报省级重点人才工程。深入实施“外专双百计划”引才工程和“省级高端外国专家项目”“一带一路”等引智专项。引进的外籍科学家可领衔实施省科技项目、申报省科学技术奖、创办科技型企业、开展创新活动,享受省内科研活动相同的政策支持。绘制“齐鲁高端人才全球分布和流动趋势图”,动态了解和掌握高端人才分布流动情况,定期发布新旧动能转换“十强”产业高端人才需求状况,实现人才供给与人才需求的有效对接,提升人才引进的精准化。

为了充分发挥国际人才的作用,《通知》提出了一系列具有国际竞争优势的人才激励保障措施。其中包括:建立一流人才一流待遇激励机制,国有企业事业单位对高层次人才及其工作团队,经批准可实行项目工资、协议工资和年薪制等灵活多样的分配方式,参考市场价位合理确定薪酬水平,对高层次人才实行科研成果转化股权、期权和分红激励;创新完善税收激励方式,企

业引进高层次人才所支付的一次性住房补贴、安家补助、科研启动经费等费用,可按规定在计算企业所得税时扣除。对在新旧动能转换重点产业进行重大科技成果转化的领军人才和团队,以股份或者出资比例等股权形式给予个人奖励的,可按规定暂不征收个人所得税,递延至转让该股

权时征收个人所得税等。另外,还要推进外籍人才来鲁工作便利化,营造国际化人才服务环境等。

(来源:山东省科技厅)

