

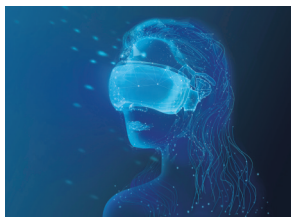


▲ 2019年10月17日,国家科学技术部复函浙江省人民政府,支持杭州市建设国家新一代人工智能创新发展试验区。



热 点 Hot

- 03 | 布局未来产业 杭州蓄势待发
- 08 | 杭州未来产业地图:区域高新技术企业集聚现状及优势
- 12 | 国家新一代人工智能创新发展试验区落户杭州



专 家 Expert

- 14 | 薛其坤:量子科学技术的现状与未来
- 18 | 潘云鹤:“人工智能2.0”与数字经济
- 24 | 周华富:浙江未来社区的创新实践



目录 CONTENTS

www.hznet.com.cn | 2019年 第5期 总第239期



双月刊

主管单位/ 杭州市科学技术局
主办单位/ 杭州市科技信息研究院
编辑出版/ 《杭州科技》编辑部

出版日期/ 2019年11月
创刊年份/ 1970年(1991年公开)
地址/ 杭州市惠兴路2号
邮编/ 310001
电话/ 0571-87024645 87017774
传真/ 0571-87024645 87021663
总编/ 施勇峰
主编/ 龚勤
杂志编辑部主任/ 严晨安
责任编辑/ 王宏
美工/ 王玛琪
电子邮件/ hk@hznet.com.cn
印刷/ 杭州恒力通印务有限公司
地址/ 杭州市余杭区仓前工业园东莲街17号
中国标准刊号: ISSN 1004-2652
CN 33-1152/N
广告许可/ 3301004000087
定价/ 8.00元

编辑委员会

顾问: 柯吉欣
主任: 邵立春
副主任: 冯镭 潘红华 朱崇敏 楼立群
宋新剑 毛国锋
编委: (按姓氏笔划)
王一军 王瑛 叶强 汤茵 杜昊
杨东 杨军 沈勇 张凯 张晓军
张健 张楚信 陈泳 邵生华 范悦诚
林晔 罗建强 周坚 周恺秉 郑云良
俞永义 俞钧 施勇峰 姜小旺 姚寿坤
钱东升 徐长明 徐进 葛可揽 傅立
雷会鑫

本刊已被《中国学术期刊网络出版总库》及CNKI系列数据库、万方数据库、维普数据库等收录, 作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。如作者不同意文章被数据库收录, 请在来稿时向本刊声明。

封面摄影: 杜铁军

产业聚焦 Focus

26 | 杭州生命健康产业发展的对策建议

楼立群 沈勇 陈希杨

32 | 打造杭州区块链产业融合发展新模式

潘李鹏 辛金国

36 | 区块链技术在专利运营中的应用探讨

汪亮 曹锂 刘芙蓉

39 | 杭州虚拟现实产业现状及发展对策研究

44 | 杭州通用航空产业发展现状及规划建议

48 | 杭州增材制造(3D打印)产业探索

展望未来 Future

51 | 杭州未来产业及产业集聚区发展的建议

胡侠 汪亮

54 | 杭州未来产业紧缺人才研究及展望

严红霞 李红 张一持

前沿亮相 Leading Edge

62 | 2019云栖大会的七大亮点与十年蜕变



布局未来产业 杭州蓄势待发

在杭州,我们有仅需2分钟就能对400平方公里内的城市道路做一次“全身扫描”的摄像头;有实时监控重点危化企业车间生产情况的“智能眼”;有可以实现“药先到,药等人”的自动发药“智慧药房”;还有可以辅助医生为病人量身定做手术方案的3D打印产品……未来产业作为杭州城市发展的基石,正在点点滴滴地改变着这座城市,让人们的生活变得更智慧、更便捷。

一座城市,要想在未来具有全球竞争力,就必须放眼未来,布局当下。杭州的蓄力则要早得多。2017年底,杭州就已出台《杭州市人民政府关于加快推动杭州未来产业发展的指导意见》(杭政〔2017〕66号),率先探索布局未来产业,将“未来产业”作为推动创新型经济发展、谋求竞争新优势的重要战略方向,经过两年的实践逐步形成优化完善产业体系、促进经济提质增效的重要路径。

杭州重点聚焦七大产业

目前,国内外科技界和产业界对未来产业的门类尚无统一界定,但对其内涵的理解是高度一致的,即指对推动未来全球经济社会变迁起到关键性、支撑性和引领性作用的前沿产业。

在《杭州市人民政府关于加快推动杭州未来产业

发展的指导意见》中,杭州立足全球趋势、国家战略和杭州信息经济基础优势,将人工智能、虚拟现实、区块链、量子技术、增材制造、商用航空航天、生物技术和生命科学等具有重大引领带动作用的未来产业,作为未来重点培育的产业。

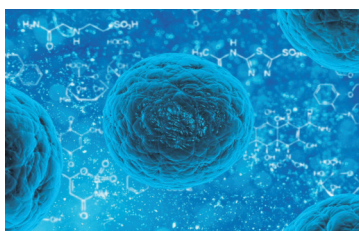
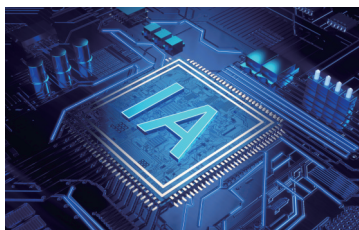
人工智能技术(Artificial Intelligence)是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。它是计算机科学的一个分支。

虚拟现实技术(Virtual Reality)又称灵境技术,是20世纪发展起来的一项全新的实用技术。虚拟现实技术囊括计算机、电子信息、仿真技术于一体,其基本实现方式是计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感。

区块链(Blockchain)是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。

量子技术一般指量子通信技术。量子(quantum)是现代物理的重要概念,即一个物理量如果存在最小的不可分割的基本单位,则这个物理量是量子化的,并把最小单位称为量子。

增材制造(Additive Manufacturing)又称3D打印,是以数字模型为基础,将材料逐层堆积制造出实体



物品的新兴制造技术,体现了信息网络技术与先进材料技术、数字制造技术的密切结合,是先进制造业的重要组成部分。

商用航空航天产业具备良好的发展前景。我国航空航天产业在多个领域已经步入了商业化进程。近年来,伴随国家大力推动军民融合以及“互联网+航天”的产业升级变革,在全球新一轮工业革命的大背景下,中国航空航天领域在商业航空航天发展中取得了突破性进展。

生物技术和生命科学是一组紧密关联的概念。生物技术是应用生物学、化学和工程学的基本原理,利用生物体(包括微生物,动物细胞和植物细胞)或其组成部分(细胞器和酶)来生产有用物质,或为人类提供某种服务的技术。生命科学是研究生物(包括植物、动物和微生物)的结构、功能、发生和发展规律的科学,是自然科学的一个部分。两者涵盖的范围极其广泛。在杭州,生命健康产业是这个产业的体现之一。

为什么要发展未来产业?

未来产业将孕育发展新机遇。当前,新一轮科技革命和产业革命如火如荼,正呈现多领域、跨学科、群体性突破新态势。

云计算、大数据、物联网、人工智能、3D打印等技术广泛渗透于经济社会各领域,量子科学、基因编辑、航空航天、新材料、新能源等领域技术不断取得重大突破,新技术、新产品、新业态、新模式不断涌现,力度前所未有的,新一轮经济增长周期的动力正在加速更替、迭代、积聚,未来产业迎来了快速发展的战略机遇期。

未来产业将成为竞争新焦点。发达国家纷纷加强对未来产业领域的布局,国际竞争空前激烈,未来产业已成为衡量一个国家、一个地区、一个城市科技创新和综合实力的重要标志。全球互联网和制造业巨头企业紧盯人工智能、量子技术、虚拟现实、区块链、增材制造、商用航空航天等前沿领域,加快实施技术、产业、战略“三位一体”和“软硬”融合发展。为加快推进经济转型升级,我国已经加快部署未来产业的培育发展和标准研制工作,国内众多省市高度重视,竞相规划布局,努力抢占发展制高点、培育竞争新优势。

未来产业将构筑经济新动能。近年来,以融合发展为特征,杭州市产业结构持续优化、创新能力不断提升,已经形成了以服务业为主导、信息经济为引领、高端制造业为支撑的良好态势。但是,必须清醒地认识到,当前资源环境约束更趋强化,劳动力、土地等要素成本不断攀升,区域产业和项目竞争愈发激烈,杭州市产业发展面临“高端回流”“中低端分流”双向挤压,产业高端化、智能化、绿色化、服务化的要求凸显,持续保持信息经济先发优势和引领发展的压力陡增。加快发展未来产业,培育新的经济增长

点,将为突破资源环境要素制约、促进创新发展、提升产业质效、加快形成现代产业体系提供有力支撑。

近年来,杭州未来产业发展在较多领域与全球同步,在基础研究、技术研发、生产制造、推广应用等方面都有比较好的基础,但是总体水平离杭州市新时期的目标任务和使命要求仍有较大差距。特别是2015年以来,随着“双创”“中国制造2025”“互联网+”等国家战略在各地的全面实施推进,已经对杭州的先发优势造成了巨大挑战。因此,要想保持可持续发展,抢占发展制高点,就必须下大决心、花大力气培育和发展未来产业。

杭州未来产业多点开花、创新力强

杭州对未来产业的重视,从新建立的钱塘新区公布的《杭州钱塘新区规划纲要(战略规划)》中可见一斑。“一轴双湾五园”的产业总体布局中,“五园”分别指生命健康产业园、未来产业园、半导体产业园、智能装备产业园和新材料产业园,均和未来产业息息相关。

产业规划还首次明确了新区将重点发展的五大千亿产业平台:生物医药“万亩千亿”产业平台、航空航天“万亩千亿”产业平台、半导体“万亩千亿”产业平台、汽车产业千亿平台和新材料产业千亿平台。它们中大部分都是未来产业的支撑。除新建规划外,杭州市充分发挥自主创新示范区和跨境电商综试区两大国家级示范区的制度创新优势,并加紧创建新的优势。

同时,在2018年发布的《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州城东智造大走廊发展规划纲要的通知》中,明确提出了打造杭州城东智造大走廊,到2035年要建成全球未来产业发展先行区。根据规划,新型制造产业体系将在杭州城东智造大走廊培育起来。比如,突出发展新一代信息技术、汽车及新能源汽车、高端装备等三大重点新兴制造业。同时谋划七大未来产业,协同发展工业设计、电子商务、研发创新、创业孵化、科技金融、智慧物流等生产性服务业。

具体到七大未来产业的发展现状,杭州呈现多点开花的蓬勃生态。

在人工智能产业方面,杭州的发展走在全国前列。



阿里巴巴城市大脑入选首批四个国家新一代人工智能开放创新平台。城市大脑最早在杭州提出,并在萧山开始试点。杭州城市大脑接管了杭州128个信号灯路口,试点区域通行时间减少15.3%,高架道路出行时间节省4.6分钟。在主城区,城市大脑日均事件报警500次以上,准确率达92%;在萧山,120救护车到达现场时间缩短一半。人工智能小镇集聚了浙大一阿里前沿技术研究中心、浙江省智能诊疗设备制造业创新中心、百度(杭州)创新中心等15个平台及90余个项目。2018年《中国人工智能城市发展白皮书》中,发布了“中国人工智能城市十五强”榜单,杭州位列第三位。2019年10月,国家新一代人工智能创新发展试验区“花落”杭州。

在虚拟现实产业方面,近两年来,杭州大力发展以产业智慧化和智慧产业化为内容的信息经济,应运而生的VR产业也与之共生共赢。目前,一些杭州本土企业纷纷进军VR产业,在硬件设备研发、内容软件制作、体验中心推广和市场投资运作等方面具有一定基础。业内人士认为,杭州的VR产业处于全国第一梯队。

在区块链产业方面,2017年4月,全国首个区块链产业园落户在西湖区西溪谷互联网金融小镇。2018年4月,中国杭州区块链产业园启动仪式在杭州余杭区未来科技城落下帷幕,5000平方米精装修的写字楼给予区块链创业者丰富的想象空间。2018年9月,杭州互联网法院上线了司法区块链功能。截至2019年10月22日,杭州互联网法院司法区块链存证总量突破19.8亿条。《2019中国区块链产业园发展报告》对全国22个区块链产业园综合竞争力进行排名,杭州区块链产业园和杭州西溪谷区块链产业园处于第一梯队,得分均在95分以上。其中杭州区块链产业园以综合得分105.51分,排名全国第一。

在量子技术方面,量子通信技术的竞争在国内外尤其激烈。在基础研究和产业应用方面,杭州均有所建树。2019年1月,浙江大学物理学系和量子信息交叉研究中心王大伟研究员和王浩华教授联合国内外多个相关团队,首次在人工量子系统中合成了反对称自旋交换作用,演示了利用手征自旋态制备量子纠缠的

新方法,研究成果发表于《自然-物理》。落地于杭州萧山的九州量子是中国首家市场化运营的量子通信应用全产业链企业。2017年4月,九州量子与萧山区举行第一期量子通信商用示范城域网项目签约仪式。萧山量子通信城域网将打造成为量子政务、量子商务、量子金融、量子家庭的示范标杆应用,孵化开发推广量子应用产业,引领量子通信的发展与应用。

在增材制造方面,杭州市3D打印产业总体处于国内领先地位,与国内的西安、北京等城市同处于第一梯队。全市初步形成3D打印材料-设备-服务的产业链。西湖区亚通焊材主营金属3D打印材料、余杭区乐一材料主营树脂3D打印材料、临安市宏凯新材料主营消费级3D打印材料,萧山区先临三维主营金属以及树脂3D打印机,钱塘新区捷诺飞生物主营生物细胞3D打印机,滨江区喜马拉雅、铭展网络主营桌面级3D打印机等。3D打印应用深入拓展。目前,有海康、大华、九阳、松下等近千家企业广泛使用3D打印技术进行新产品研发。同时已有巨星、华三、华为、中策等20多家企业购买工业级3D打印机。3D打印技术研发处于全国前列。先临三维是国内为数不多的拥有金属3D打印机研发能力的公司,捷诺飞生物研发了全国首台生物3D打印机。

在商用航空航天产业方面,目前杭州通航在第一



产业主要应用于农林喷洒作业,如临安的山核桃作业喷洒、建德山林防护等;在第二产业主要依托大江东、萧山临空经济示范区以及建德通航小镇,形成三个主要的航空制造研发基地,并以三大板块为核心形成航空产业集聚区;在第三产业主要应用于旅游及应急救援领域,公务及私人运营涉及较少。其中,旅游业主要依托建德航空小镇进行开展,提供航模、热气球、飞行培训等相关旅游项目,医疗救援主要依托浙江大学附属第二医院通航医疗救援点开展。

在生命健康产业方面,目前,杭州形成以“一核”,即杭州钱塘新区(原名杭州经济技术开发区),“二园”,即余杭区、杭州高新区(滨江),“多点”,即湘湖智慧健康小镇、富春山健康城、临安天目医药港等生物医药产业特色基地为代表的特色产业布局。杭州生命健康产业呈现蓬勃发展态势,但与北京、上海、苏州等生命健康产业发达地区相比,仍存在较多可提升、突破的空间。

同时,杭州市不断加强未来产业领域“硬科学”和“软科学”并行发展的高水平学科和科研机构建设,新建和完善一批制造业创新中心、互联网双创平台、重点实验室、工程实验室、工程(技术)研究中心和企业技术中心,大大提升了未来产业和城市整体原始创新能力,独具特色的产业平台建设成效显著。

蓝图展开,未来已来

根据《杭州市人民政府关于加快推动杭州未来产业发展的指导意见》,到2025年,杭州将基本形成特色鲜明、重点突出、布局合理、链条完整、效益显著的产业发展格局,未来产业成为新的重要经济增长点。

其一,创新能力显著提升。产业发展核心关键技术实现重大进展,取得一批自主知识产权;到2025年,新建国家、省创新载体30个以上,组织实施重大产业和关键技术创新突破项目100个。

其二,产业结构不断优化。培育若干个具有全球影响力的未来产业发展平台和龙头骨干企业;到2025年,销售收入超百亿元企业10家以上,超50亿元骨干企业50家以上。

其三,示范应用取得突破。未来产业科技成果在经济发展、社会治理重点领域的创新应用全面展开,推动智慧产业化、产业智慧化和智慧应用能力水平迈上新台阶。

城市大脑、量子通信、智慧医疗、3D打印……我们正在看着前沿技术将科幻电影中描述的许多“未来场景”一步一步变为现实。

杭州未来产业的优势种子已经种下,在全市“阳光雨露”的培育下,必定能茁壮开花结果。蓝图已然展开,未来快步到来。

(本刊综合报道。)■



杭州未来产业地图： 区域高新技术企业集聚现状及优势

近年来，杭州科技企业创新能力不断增强。

2018年5月，《杭州市高新技术企业培育三年行动计划（2018—2020年）》正式公布以来，杭州以此为主线，不断完善“微成长、小升高、高壮大”的创新型科技企业梯次培育体系。截至2018年底，全市有效“国高企”3785家，省创新型领军企业11家，省科技型中小企业超过11107家，省级研发中心、省级（重点）企业研究院合计1418家。规模以上高新技术产业增加值占规模以上工业增加值比重57.2%，新产品产值率38.8%。

根据国务院发布的《国家重点支持的高新技术领域》，将高新技术企业分为电子信息技术、生物与新医药技术、航空航天技术、新材料技术、高技术服务业、新能源及节能技术、资源与环境技术、高新技术改造传统产业八大领域。其中，有5个领域与杭州市重点聚焦的七大未来产业有紧密关联。

高新技术企业是杭州未来产业发展壮大的关键土壤。根据杭州市科技局提供的杭州市高新技术企业统计数据（截至2018年底），本刊编辑部特制作了《杭州市未来产业地图》以及按照八大领域细分下的高新技术企业分布地图，以此解读杭州高新技术企业集聚的现状，抓住杭州未来产业发展的密码。

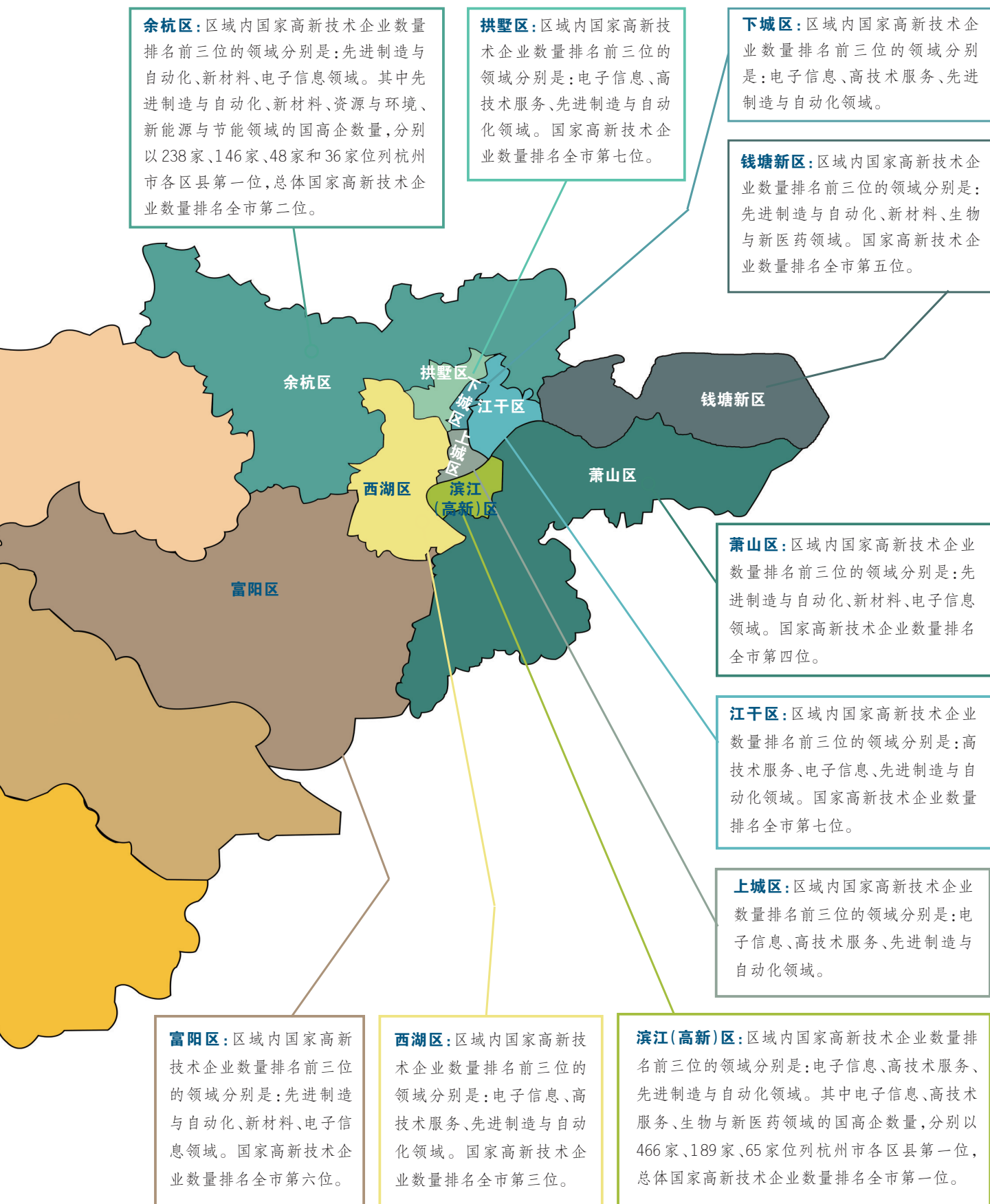
临安区：区域内国家高新技术企业数量排名前三位的领域分别是：先进制造与自动化、新材料、电子信息领域。国家高新技术企业数量排名全市第七位。

桐庐县：区域内国家高新技术企业数量排名前三位的领域分别是：先进制造与自动化、生物与新医药领域、新材料领域。

淳安县：高新技术企业数量较少，区域内国家高新技术企业数量排名前两位的领域分别是：生物与新医药、新材料领域。

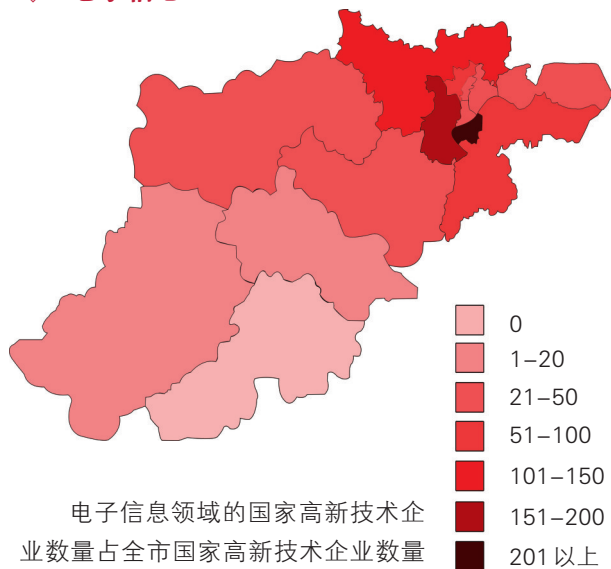
建德市：区域内国家高新技术企业数量排名前三位的领域分别是：新材料、先进制造与自动化、生物与新医药领域。





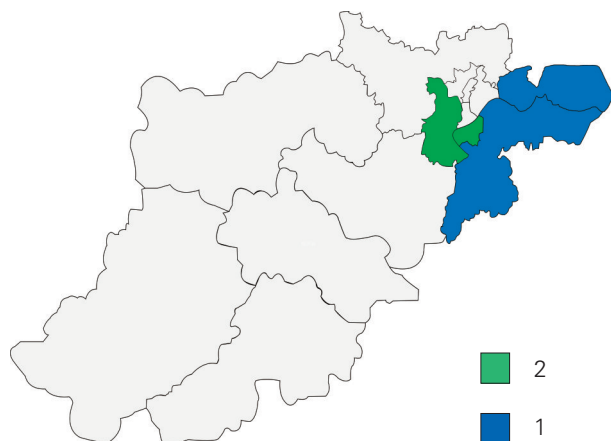
八大领域高新技术企业的区(县、市)分布图(单位:家)

◇ 电子信息



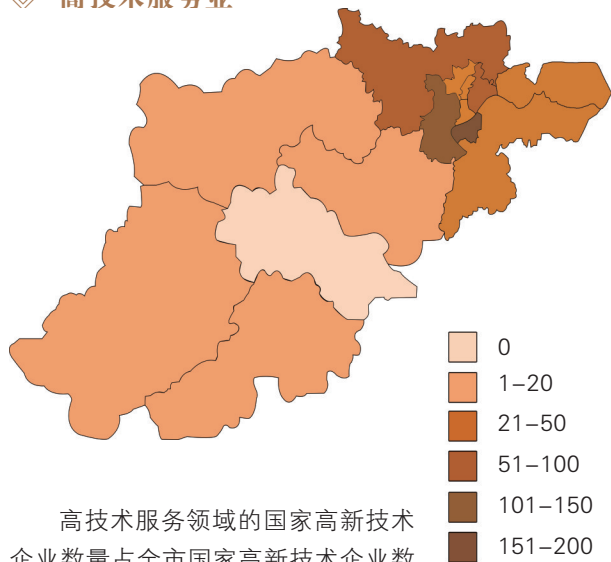
电子信息领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量的28.59%,占有绝对比重。区域分布较为集中,其中最为集中的三个区域为滨江(高新)区、西湖区和余杭区,分别拥有466家、168家和141家。

◇ 航空航天



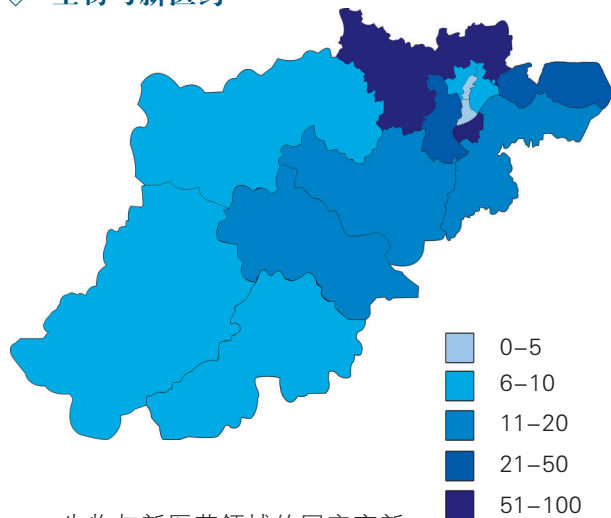
航空航天领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量仅为0.16%,领域仅拥有6家企业,是最为薄弱的领域,也是未来产业的范畴。其中滨江(高新)区和西湖区各拥有2家,钱塘新区和萧山区各拥有1家。

◇ 高技术服务业



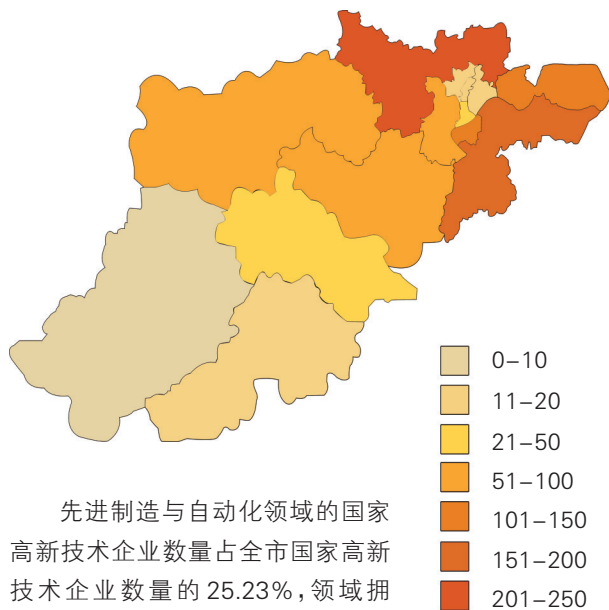
高技术服务领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量的15.80%,领域拥有的数量在全市排名第三。区域分布较为集中,其中最为集中的三个区域为滨江(高新)区、西湖区和余杭区,分别拥有189家、112家和70家。

◇ 生物与新医药



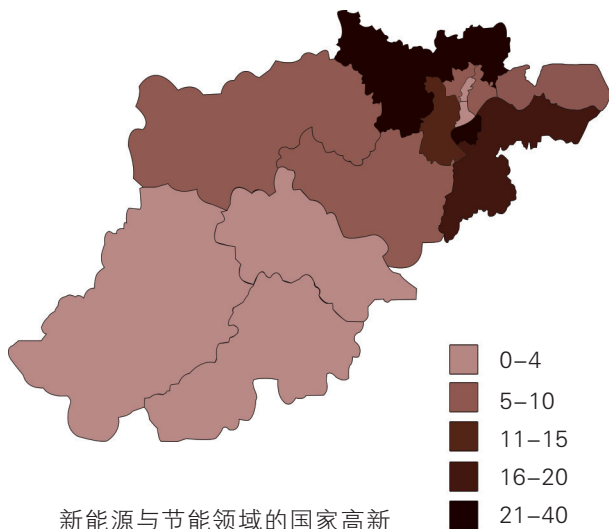
生物与新医药领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量的7.58%,属于未来产业范畴,也是大健康产业的基础。区域分布较为分散,其中最为集中的三个区域为滨江(高新)区、余杭区和钱塘新区,分别拥有65家、57家和43家。

◇ 先进制造与自动化



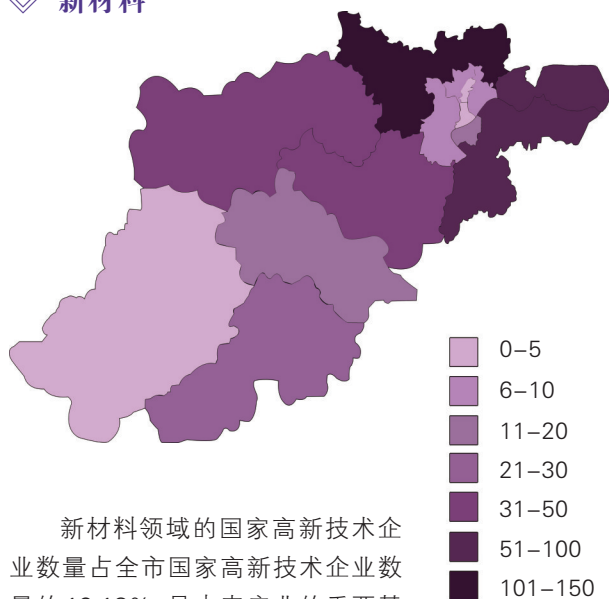
先进制造与自动化领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量的25.23%，领域拥有的数量在全市排名第二。区域分布较为集中，其中拥有100家以上的区域有四个，为余杭区、萧山区、钱塘新区和滨江（高新）区，分别拥有238家、165家、118家和111家。

◇ 新能源与节能



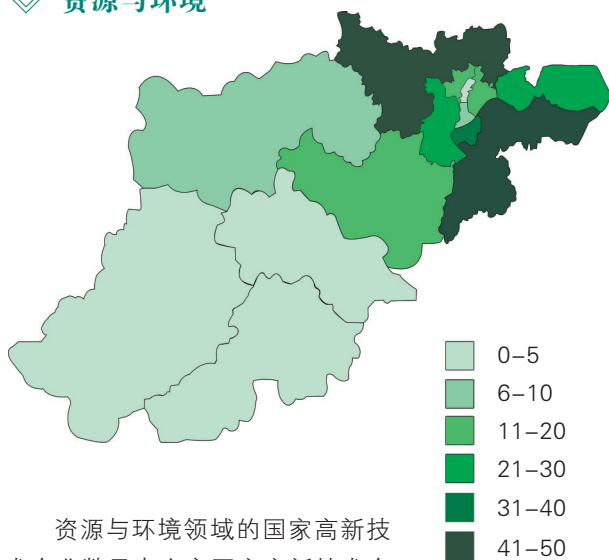
新能源与节能领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量的3.83%，较为薄弱。区域分布较为分散，其中最为集中的三个区域为余杭区、滨江（高新）区和萧山区，分别拥有36家、31家和16家。

◇ 新材料



新材料领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量的12.18%，是未来产业的重要基础之一。区域分布较为集中，其中最为集中的三个区域为余杭区、萧山区和钱塘新区，分别拥有146家、71家和68家。

◇ 资源与环境



资源与环境领域的国家高新技术企业数量占全市国家高新技术企业数量的6.63%，较为薄弱。区域分布较为分散，其中最为集中的三个区域为余杭区、萧山区与滨江（高新）区，分别拥有48家、44家和38家。



国家新一代人工智能创新发展试验区落户杭州

2019年10月17日,科技部正式复函浙江省人民政府,支持杭州市建设国家新一代人工智能创新发展试验区。这意味着,杭州成为继北京、上海之后科技部批复的新一批人工智能创新发展试验区。

人工智能作为引领未来的战略性技术和推动产业变革的核心驱动力,是经济发展的新引擎、社会进步的加速器,已成为全球科技竞争的战略制高点。杭州一直高度重视人工智能的创新发展,在科研、应用、产业等方面都具备较好基础。

一是研究基础全国领先。杭州的相关学科建设历史悠久,创新研发底蕴深厚。浙江大学早在1978年就开始了人工智能方向的硕士培养和学术研究,1982年成立了人工智能研究室,1987年升格为研究所,是国内人工智能研究的起源地之一。

二是平台布局全国领先。之江实验室、阿里达摩院、西湖大学等创新重器,早已开始布局人工智能领域。杭州已有计算机辅助设计与图形学、工业控制技

术等4个人工智能相关国家重点实验室,打造了脑与脑机融合前沿科学中心、人工智能协同创新中心等5个国家级创新平台。一批人工智能领域的重要成果和科学装置正在加速形成。

三是人才集聚全国领先。杭州人工智能人才约7000人,占全国人才总数的6.5%,汇聚了潘云鹤、吴朝晖、陈纯、段树民、孙优贤等一批人工智能与信息科学领域杰出科学家,引进了一批人工智能领域的顶尖人才,形成了强大的基础科研团队。

四是产业发展全国领先。杭州有人工智能领域的典型企业和创业型公司500余家,拥有有效发明专利3000多件。其中,阿里巴巴、海康威视、大华股份、蚂蚁金服、网易、恒生电子等企业,在数据处理、计算机视觉、智能安防、智慧金融、自动驾驶等领域具有领先地位。

五是融合应用全国领先。杭州在城市管理、工业互联网、智慧安防、金融等领域广泛推进人工智能应用。

六是双创生态全国领先。杭州建成了一批以人工



智能为特色的众创空间、孵化器、特色小镇。2018年11月,德勤发布的《中国人工智能产业白皮书》显示:杭州多项指标全国领先,算力第一、专利第二,智能生活和智能城市管理居第一和第三,企业数量和人才数量均居第四。杭州具备建设国家新一代人工智能创新发展试验区的良好基础和条件。

建设国家新一代人工智能创新发展试验区是杭州的内在要求,也是国家赋予的光荣任务。杭州将围绕国家重大战略和全市经济社会发展需求,探索新一代人工智能发展的新路径新机制,努力形成可复制、可推广经验,在长三角一体化发展和带动全国人工智能创新发展方面发挥积极作用。

记者从杭州市科学技术局获悉,杭州为推进国家新一代人工智能创新发展试验区建设已经做了精心谋划和准备,正在加速推进有关工作,包括制定试验区建设若干政策和行动方案,实施一批创新举措等。

坚定目标打造人工智能新高地。坚持“创新引领、重点突破、应用牵引、融合赋能、开放合作”原则,瞄准“技术创新、产业培育、融合应用”三大主线,围绕“政策体系、安全框架、治理经验、组织模式”四个方面探索新一代人工智能创新发展的体制机制,推进基础理论研究、关键技术攻关、融合应用示范、产业创新发展、人才

培养引进、生态环境营造、空间布局优化、体制机制创新,成为新一代人工智能的技术创新策源地、典型场景应用先行地、企业培育发展主阵地、高层次人才集聚地,成为国际一流、国内领先的人工智能创新发展新高地。

先行先试实施人工智能新举措。一是打造人工智能创新发展区。以区、县(市)为主体,建设一批市级人工智能创新发展区,围绕城市管理、社会治理、民生服务等需求,搭建丰富的人工智能应用体验场景,成为人工智能技术研发、成果转化、人才聚集、学术交流、展示推广等为一体的创新集聚区。二是实施人工智能应用场景建设工程。聚焦人工智能创新发展,突出城市大脑、未来社区、智慧亚运等重点,面向全球征集人工智能应用场景解决方案,推进人工智能新技术新产品新模式在杭州率先运用,打造人工智能创新应用标杆。三是支持500强等龙头企业进入人工智能领域,“站在巨人的肩膀上”加速人工智能创新发展,在“人工智能+实体经济”等领域率先形成示范。

双创引领优化人工智能新生态。支持浙江大学、之江实验室、西湖大学、阿里达摩院、中国科学院大学杭州高等研究院、北京大学信息技术高等研究院、北京航空航天大学杭州创新研究院、中国信息通信研究院人工智能(杭州)研究中心等大学和机构加强人工智能领域的科研布局,创建人工智能方向的学科国家重点实验室、企业国家重点实验室和省部共建国家重点实验室。支持高校院所、企业和相关机构创建人工智能领域的省级重点实验室、国际科技合作基地、“一带一路”联合共建实验室等省级创新平台,打造开源开放的人工智能平台,服务创新创业。

当前,杭州市科技部门正认真贯彻落实市委十二届七次全体(扩大)会议精神,将砥砺奋进,真抓实干,加快建设国家新一代人工智能创新发展试验区,完成国家赋予的光荣任务,为杭州打造长三角南翼强劲增长极,加快建设独特韵味别样精彩世界名城、努力展示新时代中国特色社会主义重要窗口做出新的贡献。

(本刊综合报道。)■

编者按

薛其坤,材料物理学家,中国科学院院士、清华大学副校长、北京量子信息科学研究院院长。

潘云鹤,中国工程院院士、国家新一代人工智能战略咨询委员会组长、中国人工智能产业发展联盟理事长、中国人民大学高瓴人工智能学院学术委员会主任。

周华富,浙江省发改委党组成员、浙江省发展规划研究院院长。

近日,三位专家都在杭州作了精彩的报告。薛其坤院士、潘云鹤院士在杭州参加了第五届中国“互联网+”大学生创新创业大赛——对话2049未来科技论坛,周华富院长参加了2019云栖大会。他们分别就量子科学、人工智能和未来社区主题,与大家分享了最新技术的前沿动态、应用场景、广阔远景等丰富内容。本刊编辑部特撷取报告精华内容整理成文,以飨读者。

薛其坤: 量子科学与技术的现状与未来



量子科学技术的现状和未来,这是一个非常大的课题。畅想未来,2049年将可能是一个怎么样的世界?

应用产品与基础研究实际上越来越不可分割。我们只有统筹考虑,才能在未来的“互联网+”“互联网++”“互联网+++”中,取得领先地位。

量子第一时代:信息技术

我们处在一个迅速发展的信息时代,AI是其中一个典型领域。从一个物理学家的角度去研判,信息技术实际上是量子的第一时代。

信息技术分为五大技术——信息的处理、存储、显示、传输、精密探测。这五大技术在基础物理学研究上,出现了一些集成,例如从晶体管到集成电路的技术升级。信息技术是未来AI、“互联网+”产业发展的基础,我国还较为薄弱。

信息的处理:晶体管与集成电路。晶体管是1947年贝尔实验室的三个物理学家发明的。现在的数字技

术是靠晶体管中的“0”“1”两种状态表达的。在晶体管中,通过加电场或者去电场,可以呈现“0”“1”这两种状态。正是因为有了晶体管,才诞生半导体工业,才有了今天的硅谷。基础研究从底层上定义了一个技术未来发展的能力潜力。

信息存储:巨磁阻效应。信息存储技术的巨大进展在上世纪90年代左右。两位物理学家发现了巨磁阻效应,进而让计算机硬盘可以实现以G、T为单位的存储密度。它的科学原理是利用电子自旋的量子特性。掌握了量子特性,计算机就可以对非常微弱的磁信号进行检测,用于存储数据的数据点代码可以变得非常小,最终使得整个存储技术获得大幅度提升。

信息高速采集:CCD相机。CCD相机现在到处都有,这是一项典型的光电转换的量子效应的应用。怎么把光转成电呢?把图像根据颜色转化成一个个电子,电子转化成数字信息存下来,这就是CCD照相机。它的两位发明人获得了2009年诺贝尔物理学奖。

信息的高速传输:激光与光纤。现在的高速通讯

硬件主要靠光纤,但是光纤中的“光”是怎么产生的?是用激光二极管。激光的发现、光纤的发明,分别获得了1964年的诺贝尔奖和2009年的诺贝尔奖。如果没有激光的发现、半导体激光器的发明,就不会有今天的光纤通信,它奠定了互联网中高速通讯的基础。

回到量子科学的基础研究,肉眼可见的量子科学是什么?首先是超导体,它的电阻是等于0的。大家可以想象,如果在室温下也能实现超导,那就能让几乎所有的导线都不再发热,能省多少电呢?这是不可想象的。其次是超流体——氦4,在极低温下,氦4呈现出液态,它在流动的时候摩擦力为0,不消耗任何能量,这也是一个宏观下我们能观察到的量子现象。再次是激光,激光是非常高纯的光(色散为零),人们可以给激光设置需要的固定波长。这些都是肉眼可见的量子现象。

量子的神奇特性

量子之父 Max Planck 1900 年首次提出量子的概念:量子是组成物质的微观粒子(电子、质子、中子、光子等)的运动形式。我们提及的现有的技术所涉及的科学对应到量子的第一时代。

量子还有什么其他特性?一是波粒二象性。任何粒子既具有粒子的性质,也具有波的性质。由于具有波粒象性粒子会像水波一样出现叠加,叫量子叠加性。二是量子隧穿。一个人不能穿墙,但是到了量子世界,一个“纳米的人”就可以穿过一个“纳米的墙壁”,这也是经典世界不可理解的。三是量子纠缠,量子之间存在“幽灵般”的长程相互作用,彻底纠缠在一起。两个量子的状态可以通过一种特殊的方式纠缠在一起,量

子的叠加性和纠缠性,就是量子计算机的基础原理。

假如有一根导线连到一个电池上(如图1),当它的两个电极不接触的时候,是没有电流流动的。但是进入微观世界,让这两个电极无穷逼近,当这两个电极之间的距离达到1纳米的时候,我们就认为进入了量子世界。如果在这两个极度接近但不接触的电极中间存在一个电流表的话,你就会测到电流。也就是说,在电极的左边的电子,存在分隔的情况下,本来它是流不到右边的,但是到了量子世界以后,电子会跳过间隙、跳过墙壁,到达另一个电极,形成回路,形成电流——这就叫量子隧穿。更令人惊奇的是,当这两个电极之间的距离靠近1/10纳米的时候,电流会增加一个量级,远离则下降。这个特性可以让物理学的基本量的测量达到了一个新的精度水平。两名瑞士科学家就用量子隧穿原理发明了“扫描隧道显微镜”,获得了诺贝尔物理奖。

IBM 的科学家已经实现把35个氦原子在扫描隧道显微镜下,利用量子隧穿的原理,摆成了世界上最小的IBM字符(如图2)。大家可以进一步想象,在一个1厘米见方的材料上,可以排列的原子数量是 10^{23} 以上。如果每一个原子可以作为一个数据的存储点,那就可以在一个微小的芯片上,把1万年内全世界所有的数据存储下来。

量子第二时代:未来信息技术

畅想一下2049年,经过30年发展后,量子科学有可能给我们带来什么样的改变?

第一次量子革命导致了信息时代的到来。第二次量子革命将会导致信息技术的更新换代,以主动操控

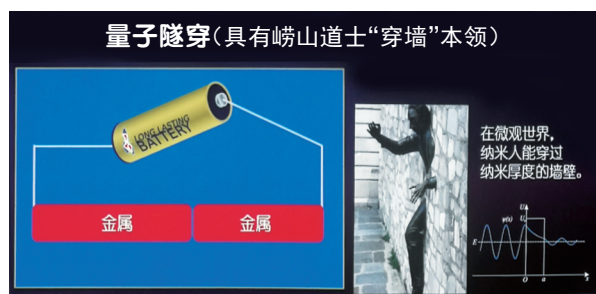


图1

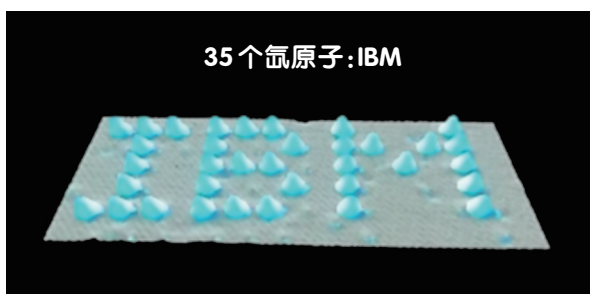


图2

量子态为特征。

建设未来的信息时代,有三个领域值得大家关注——量子精密探测、量子通信、量子计算。它们将对信息安全、高性能计算、人工智能、超高速超低功耗集成电路、军事目标探测、材料模拟等方面产生重大影响。

如果我們想在这些技术上引领全球,就必须要在在这方面加强基础研究、突破原创性发现。我们不能跟在别人的发明后面,把其他国家的创新应用组装进照相机、组装到摄像头、加一个互联网关口,这不是真正的创新,这永远是被动的。要想实现我们中华民族伟大复兴的中国梦,就必须从量子科学的基础研究开始,达到一个强国的水平。

以量子精密探测为例,我们将获得超灵敏的“眼睛、耳朵”。普朗克常数 $h=6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒,这是一个涉及与精密测量相关的一个重要的物理量。一个电信号、光信号、声信号一旦用上了量子技术,我们测量的精度将提高一个量级,会引起很多颠覆性技术的诞生。试想一下将来的全球定位水平将达到什么高度?

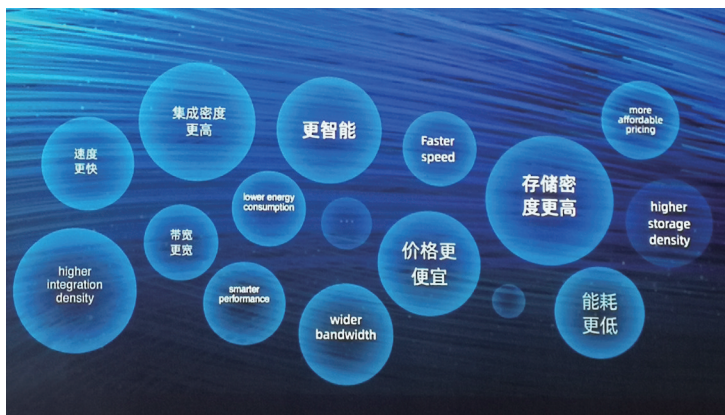


图3 数字化技术的未来

普通计算机和量子计算机的区别是什么? 大家都知道,通过编程,普通计算机的运算是一步一步进行下去的,这就相当于做接力赛。但是在量子计算中,由于这些量子态都是叠加在一起、纠缠在一起的,可以同时发生并行计算,相当于做集体操一样。现在最厉害的超级计算机的运算能力是 10^{16} ,约等于 2^{53} 。也就是说,如果我们有一天能让53台量子计算机同时运转的话,它的威力将是巨大的。

在数字化技术的未来,我们的社会可能将更加智能,推出密度更高、价格更便宜、能耗更低、模式创新的各种新产品新应用,将会有很多东西超出我们的想象(如图3)。



量子反常霍尔效应与科学奋斗

这些年来,我的科学研究中最大的一个发现,是发现了一个全新的科学效应——量子反常霍尔效应。

电子在导体中的运动并没有明确的方向和轨迹,在流动的过程中还会使导体发热,产生能量损耗。1879年,美国物理学家霍尔发现,如果对通电的导体加上垂直于电流方向的磁场,电子的运动轨迹将产生偏转,这个电磁现象就是霍尔效应。1980年德国物理学家发现在强磁场下会出现量子霍尔效应,使电子运动没有能量损耗。但是,实现量子霍尔效应需要非常强的磁场,大约需要十个特斯拉的磁场,仪器比人还大,价值超过五六百万元。为了制造一台更省电的笔记本电脑,要背着一个几吨重、几百万元的仪器,显然不合适。所以,量子霍尔效应应用非常困难。但物理学家认为量子霍尔效应家族中应该存在量子反常霍尔效应,不需要强磁场,也能够使电子运动没有能量损耗,但如何在实验上观测到是难题。

能不能把不需要磁场的反常霍尔效应量子化?在霍尔效应发现的140多年后,我们在这样一个重要的领域,第一次找到了量子的方向,第一次实现了不需要强磁场的“电子高速公路”。

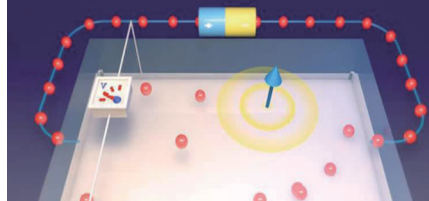
一旦应用成功,未来我国将拥有速度更快、消耗更低的晶体管。大家都知道,笔记本电脑、手机甚至超级计算机,都有大量电能是因为发热而浪费掉的。如果每一个手机、每一台计算机都能省电1/3的话,将获得多大的优势?从科学上,我们为此奠定了一个基础。

获得这样的成果非常困难,当时几乎被业界认为是不可能的事情。要确定打拼的方向,只要是“似乎不可能”而不是“绝对不可能”,就要树立信心,把它变成“可能”。

真正的科学研究,需要长期坚持。2010年到2011年,将近一年的时间,我们团队每天都做实验,进度几乎等于0,坚持到了2011年5月,我们抓住并解决了几个问题,接下来半年,又变成了每天重复同一个实验或者类似实验的状态。前后4年,20多位研究生,1000多个样品,无数场实验,连机器都没有停下来过。这样,才有了成果的实现。如果对困难不做好思想准备是不行的,科学研究要敢于创新,更要敢于勤奋。

正像习近平总书记讲的:“幸福都是奋斗出来的。”当你发现一个公式或者一个数据,看起来非常的简单,但是里头包含着深刻的微观世界电子运动的量子规律的时候,作为一个奋斗者,经历的那么多困难都会变得微不足道,正是这种探索的过程丰富了你丰富了人生。■

量子反常霍尔效应



科普小贴士

由清华大学中国科学院物理所联合组成的研究团队,2013年在北京宣布,我国科学家首次从实验中观测到量子反常霍尔效应。这项重大基础物理学成果被诺贝尔物理奖获得者杨振宁称为是“诺贝尔奖级的物理学论文”。

电子在导体中的运动并没有明确的方向和轨迹,在流动的过程中还会使导体发热,产生能量损耗。130多年前,美国物理学家霍尔发现,如果对通电的导体加上垂直于电流方向的磁场,电子的运动轨迹将产生偏转,这个电磁现象就是霍尔效应。1980年,德国物理学家发现在强磁场下会出现量子霍尔效应,使电子运动没有能量损耗,但物理学家认为量子霍尔效应家族中应该存在量子反常霍尔效应,不需要强磁场,也能够使电子运动没有能量损耗,但如何在实验上观测到是难题。

清华大学薛其坤院士率领的团队耗时4年,试验了上千个样品,终于找到了一种叫做磁性拓扑绝缘体薄膜的特殊材料,并从实验中观测到量子反常霍尔效应。该项目取得的成果为多种新奇量子现象的实现铺平了道路,可用于开发拓扑量子计算和新原理的低能耗电子学和自旋电子学器件,获得了国家自然科学基金一等奖。它将会推动新一代的低能耗晶体管和电子学器件的发展,可能加速推进信息技术革命的进程。

潘云鹤： “人工智能2.0”与数字经济



发展数字经济的重要性,可以参考2016年在杭州开的G20峰会上提出的——数字经济是全球经济增长日益重要的驱动力,在加速经济发展、提高现有产业劳动生产率、培育新市场和产业新增长点、实现包容性增长和可持续增长中正发挥着重要作用。

发展人工智能的意义,可以参考总书记在中共中央政治局第九次集体学习时的讲话——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。

结合在一起看,可以得出:人工智能是数字经济发展的战略抓手。浙江省既要抓“数字经济”又要抓“人工智能”,这两者之间的关系就是这样的。

数字经济规模对比

2017年,G20国家数字经济规模中国排在第2名,美国排在第1名。但是,中国和美国之间的差距甚远,中国仅有美国的1/3左右。第3名的日本和第2名的中国也有不小的差距(如图1)。

总体来说,数字经济发展较快的是金砖国家,美国的增速是6%左右,而中国达到了17%,排名第3(如图2)。俄罗斯和南非的数字经济规模增速虽然比中国高,但它们的基数都较小,而中国的经济基数较大。

数字经济的工业渗透率对比

数字经济发展分为两个部分:一是数字产业化,即IT产业发展;二是产业数字化,即传统企业的数字化改造。数字产业化的比例占16%,而产业数字化的比例大概为84%。一个国家数字经济好不好,要看数字化在各行各业的渗透程度。

按数字经济占GDP的比例来看,中国只有30%不到,排在全世界第7位。排在前面的有英国、美国、日本、韩国、法国。这说明什么?说明我国数字经济虽然发展得很快,但是我国的经济质量并不算太好,数字经济在整个国家经济中的占比不算太高。

我国数字经济对工业渗透率比较低,仅为17%。我们还有很长的路要走,要用数字经济去改造整个经济。蚂蚁金服体现了人工智能在金融上面的发展,这就是服务业。人工智能和数字经济的发展,要特别注意服务制造业,服务整个工业的发展。

基础研究水平对比

中国的人工智能技术研究水平怎么样呢?分析全球前1%的论文引用数量(3530篇),美国是第1位,中国是第2位(1166篇)(如图3)。如果我们在这三千多篇的论文中,取其中最好的100篇来看,中美差距拉大

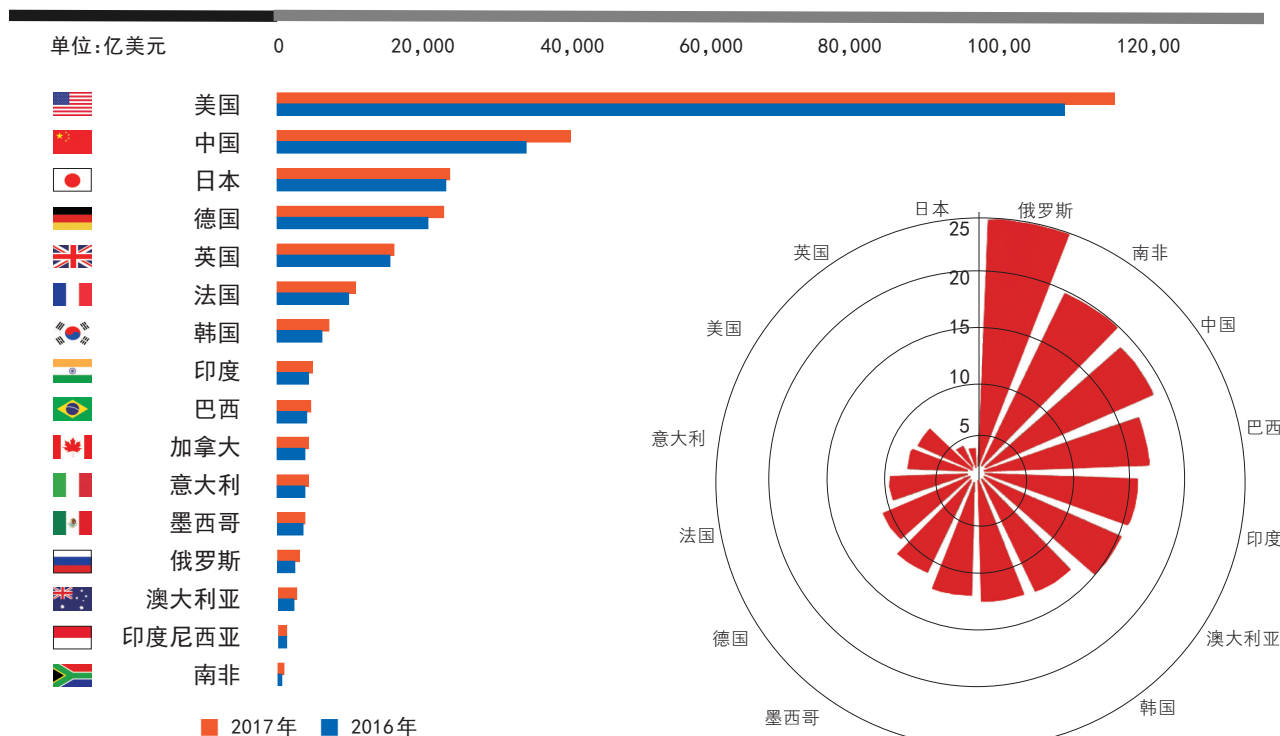


图1 2016-2017年G20国家数字经济规模

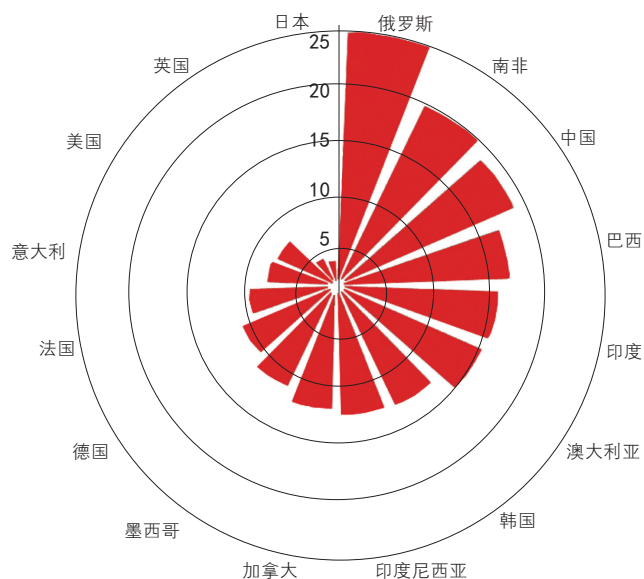


图2 2017年G20数字经济规模增速

了,中国排在第3名(16篇),第1名美国占到50多篇,第2名英国占了19篇(如图4)。

人工智能技术在专利申请前20名学术机构中有17家来自中国,排在第三位的是浙江大学,可以说,浙江大学在人工智能的专利上在全世界也是领先的。

九大领域竞争力对比

人工智能在产业常规应用有九个领域:自然语言处理、机器学习应用、计算机视觉与图像、技术平台、智能无人机、智能机器人、自动驾驶/辅助驾驶、处理器/芯片、语音识别。这九个领域中间,其中有三个领域中国较具竞争力(如图5)。

第一个领域是智能机器人。五年前,智能机器人产业中国大大地落后于发达国家。但是这五年,智能机器人产业发展得很快,其中最快

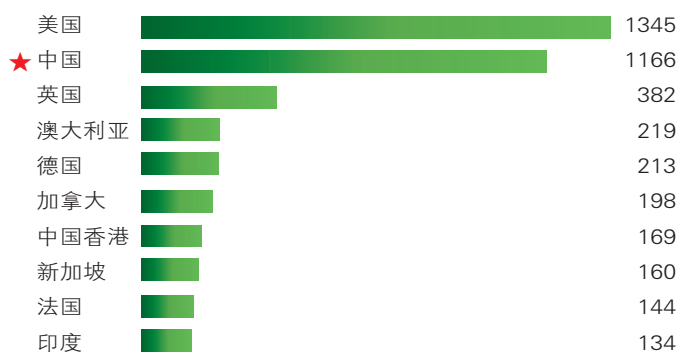


图3 各国家、地区高被引前1%论文数量

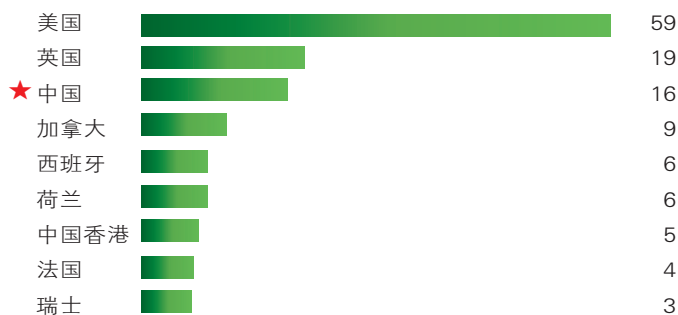
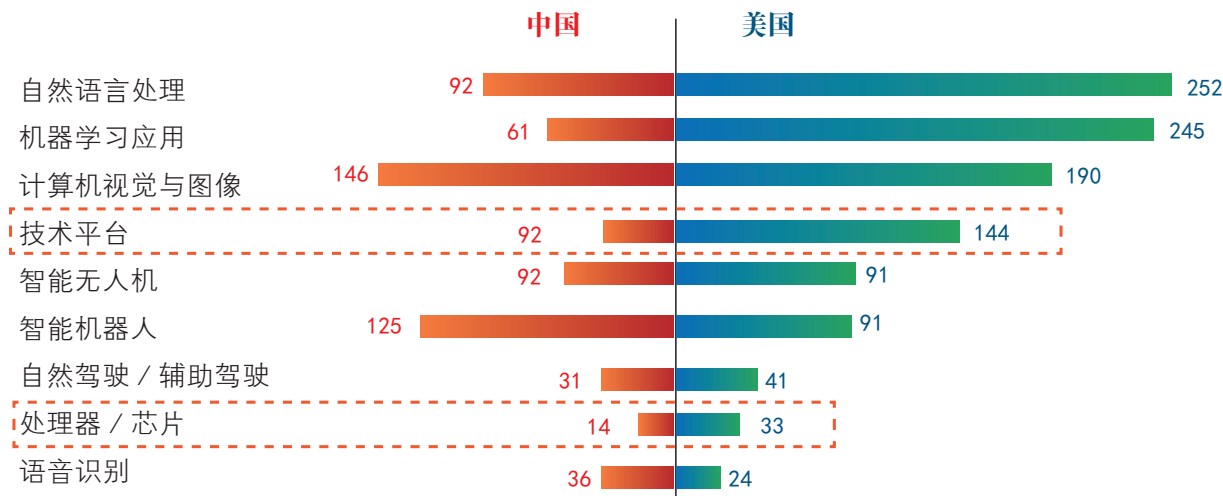


图4 主要国家、地区高被引论文TOP100分布

图3、图4来源:中国科学技术发展战略研究院《中国新一代人工智能发展报告2019》

我国AI产业发展基础薄弱



来源：中国科学技术发展战略研究院《中国新一代人工智能发展报告2019》

图5 中美AI企业数比较

的是浙江省，企业总量已经成为全国最多。但是，美国的力量依然比中国强大，美国的企业数量虽然少一点，但是企业的水平和规模都比中国要大，中国是后起之秀。

第二个领域是无人机。无人机领域，中国和美国实力相当，但美国的无人机重点发展军用无人机，中国重点发展民用无人机，标志性企业是大疆。

第三个领域是语音识别。中国在这方面有两个优势，一是语音优势，二是文字优势。

九大领域中，另外六个领域美国都比中国有明显优势，中国人工智能企业和人工智能应用都需要迅速成长。

中国人工智能发展区域分析

中国人工智能发展最好的四个区域，由南到北分别是粤港澳、长三角、京津冀、东三省。前三个地区无需多言，东三省之所以占有一席之地，是因为它的机器人产业发展得很好，拉动了东三省AI产业发展。

浙江省和杭州市的人工智能产业发展得也很好（如图6和图7）。在全球城市AI企业数量排名前20名中，中国占4个，美国占8个，加拿大占3个，英国、法

国、德国、印度、以色列各占1个。北京排在第1位，上海排在第4位，深圳排在第6位，杭州排在第12位。

人工智能走向2.0时代

人工智能的概念是60多年以前在美国提出的，机器能够像人那样认知、思考和学习。到了上世纪70年代，人工智能就细分为一些专门的领域来进行研究，其中最集中的是七个领域——机器定理证明、机器翻译、专家系统、博弈、模式识别、学习、机器人和智能控制（如图7）。大家可以看到，当前人工智能应用最广泛的模式识别、机器人、学习、博弈等领域，大多是几十年前就开始进行研究的，到现在才在开花结果。

2015年，中国工程院提出人工智能将实现一个很大的升级换代，要从1.0走向2.0。为什么？

第一，突然出现了一大批新的需求，这些新的需求和60年前对人工智能的需求很不一样。比如，中国发展智能城市、智能医疗等需求的关键技术不仅要让计算机去模拟一个人的思维，而且要模拟一个城市发展的思维、一个产业发展的思维、一个交通系统发展的思维，光靠模拟人类解决不了问题。新的需求令技术需要进行新的发展。人工智能研究的重点，既要研究一

个人,又要研究一个复杂系统的思维,找到聪明的解决方案,这就提出了新的问题。

第二,信息环境发生了变化。60年前是人围着计算机转,现在,我们有了互联网、移动计算、超级计算、穿戴设备、物联网等软硬件环境,信息的传递是60年前没有想到的。即使在10年前,有些东西都还没有面世,而现在完全不一样了。5G技术最近推出商用了,这又是一个新的技术。在这个环境下,人工智能一定

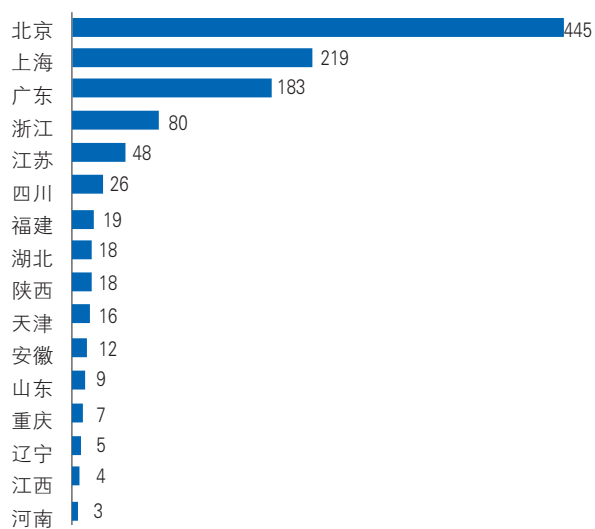


图6 中国主要省份人工智能企业数量

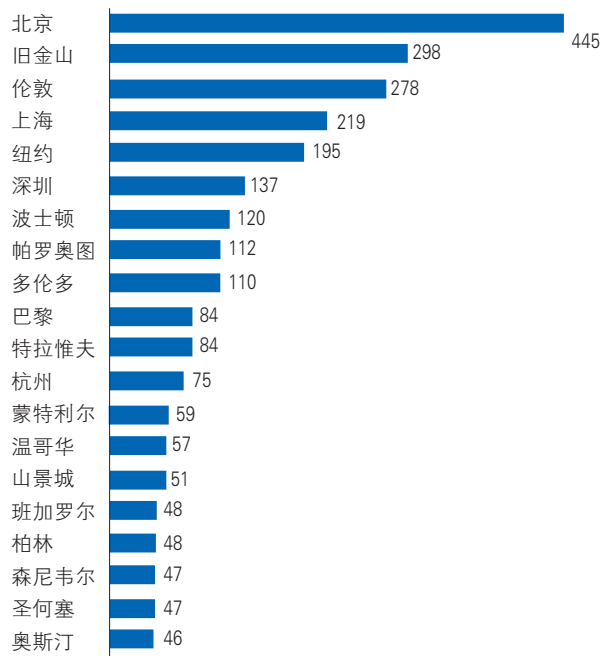


图7 全球人工智能企业TOP20城市

图6、图7来源:中国信息通信研究院

会有新的需求。

第三,人工智能的基础和目标发生了变化。60年前,我们希望计算机和人一样。现在,研究人工智能的学者认识到,计算机可以比人更聪明,但是永远不能像人一样。也就是说,它在有些领域比人聪明,但是在有些领域永远不能比人聪明,因为两者的知识和结构是不一样的。因此,最好的方法是把机器的智能和人的智能结合在一起,形成一个更聪明的人机融合的增强的系统,这样的智能叫做增强智能,能够为人更好地服务。

从这三个方面来看,中国应该开展人工智能2.0的战略行动。习总书记和李克强总理对此都作了重要批示。

2017年7月,经过了多次的修改和审查,国务院关于新一代人工智能发展规划终于发布了。在这个规划中,中国不但提出了要发展人工智能的远景、近景,而且指出了中国人工智能2.0将发展的核心的技术——大数据智能、群体智能、跨媒体智能、人机混合增强智能和自主智能系统。这五个方面中间有三个是中国率先提出的。我们认为,智能城市、智慧医疗、智能制造将是很重要的应用。

人工智能2.0技术已露端倪

端倪1:大数据上的深度学习+自我博弈进化技术。其中大数据智能取得了很好的成绩,比如大家都很熟悉的AlphaGo。但是大家太关注大数据智能的深度学习,其实它除了深度学习之外还有很多其他技术,如Deepmind已为谷歌赚钱。

端倪2:基于网络的群体智能已经萌芽。

端倪3:人机融合技术导向各种混合智能。各种穿戴设备、人车共驾、脑控或肌控外骨骼机器人、人机协同手术等实现生物智能系统与机器智能系统的紧密耦合。这个系统启发了很多人的思路,我相信不久的将来,杭州将有大量的医用机器人问世。

端倪4:跨媒体智能兴起。实际上,跨媒体系统在很多地方都可以用(如美术领域),这个系统专业化比



较强。

端倪 5: 自主智能装备涌现。无人系统迅速发展。我们看到,在工业装备线上机械手发展很快,但在灵活运用的领域中,无人系统迅猛发展的速度远快于机器人。因为类人或类动物的机器人,往往不如对机械进行智能化和自主化升级来得高效。

新一代人工智能技术的应用

我们都非常希望人工智能能用到企业中去。

很多人认为,智能企业最有可能先出现在汽车制造这样的自动化程度很高的行业。但是使我们感到惊讶的是,中国在传统水电企业率先完成了智能化改造。大渡河绵延一千多公里,水流十分的湍急,上面建了10个水电站。大渡河水电站可以用人工智能对设备进行诊断、对环境进行监测,实现了三个水电站统一调

度,根据各电站的水位平衡、少调负载、控制弃水、市场需求以及机组工况,自动进行一体化调度控制,增加发电量约1.2亿千瓦。

人工智能对多电站联合调度,这是全世界没有先例的,中国是率先做的。大数据智能对多电站联合调度,企业建了105个水文、雨量自测站点,把中国的气象中心、美国的气象中心和欧洲的天气预报中心等数据,构建了大数据水情预报新模式,周期精度达到95%。

跨媒体智能在城市中的应用也很多。

以海康威视的智能探头为例,摄像头+图形识别应用可以告诉你一系列城市数据。

如果把可以图形识别的摄像头装在眼镜中,再给眼镜加上无线通讯功能,这就是谷歌眼镜(或叫智能眼镜)。

还能把无人机的摄像机和VR眼镜结合起来,能够

把头转动的信息送到无人机上面,使得无人机的摄像头能够跟着你的头进行转动,你就可以在空中自由地观察情况。

把图形识别的摄像头和盲人眼镜结合在一起,眼镜就可以提醒盲人前面有没有障碍、有没有坡度、有没有台阶等。这样,即便没有导盲犬,盲人也可以很好地出行。如果加上语音功能,盲人眼镜不但可以帮助盲人出行,还可以帮助盲人看报,盲人指着哪一行,就念哪一行。

我们可以看到,当人工智能和各种各样的产品结合起来的时候,将会出现一大批创新成果。

人工智能要实现产业化,商业模式和技术一样重要。我们在搞技术开发的时候,也要研究商业模式的创新,两者结合起来可以使得中国的企业迅猛地成长。以智能音箱市场为例,亚马逊用大数据智能技术做了一个智能音箱,卖出去一千万多台。很多企业发现这是一个很大的市场,纷纷开始做智能音箱。亚马逊就

把相关软件和技术开放,最后,在它的智能音箱平台实现了一万余种应用,包括语音打车、叫外卖、查询等。亚马逊被评为2016年全世界最聪明的公司,它并不是聪明在技术上,而是聪明在商业模式上——在人家做应用的时候,它开始做产品;人家做产品的时候,它开始做平台。

中央政治局第九次集体学习指出:人工智能具有“头雁”效应;夯实人工智能发展基础,独立自主,勇闯“无人区”;加强人工智能和产业融合发展,为经济发展添薪续力;人工智能创造美好生活。这四个结论十分重要,指出了当前人工智能的重要性。

中国有着长期信息化所积累的互联网与大数据基础,有着对AI换代的前瞻性战略性分析与规划,有着各级党政系统性的部署与推动。我们相信,中国AI技术与产业一定能够促进中国的经济与社会走向一个高质量、高水平的快速发展期! ■



周华富： 浙江未来社区的创新实践



为什么要搞未来社区？

党的十九大报告中，总书记强调：人民对美好生活的向往，就是我们的奋斗目标。2019年6月，李克强总理在国务院常务会议上，作出了推进城镇老旧小区改造的全面部署。浙江结合高质量发展实际，率先在全国提出了要建设“未来社区”。

未来社区是推动城市高质量发展的基础工程。现在，城市已经成了人民居住的主要场所。2018年，浙江全省城镇化率为68%，约3850万人常住在城市和城镇社区，社区已成为承载人们生活的城市基本单元，代表着城市高质量发展的基底。

未来社区是破解老旧小区现实困扰的高级形态。当下，现实矛盾尖锐，上世纪70-90年代老旧小区点多面广，建设粗放，安全隐患多，交通出行难。浙江决意用“未来社区”这种更加先进的模式来改造老旧小区。未来社区模式可以系统解决土地利用效率不高、生活设施配套差、公共服务品质低的问题，对提升居民生活品质也有很大促进作用，是推动城市老旧小区改造大胆的路径创新。

未来社区是承接科技革命和产业变革的集成平台。以“未来”一词蕴含的无限科技潜力需求遐想，为人工智能、物联网、云计算、大数据等先进科技在社区应用提供融合集成大舞台，催生产业新业态、新技术、新产品。

未来社区的浙江新蓝图

浙江省如何打造未来社区？

一是系统科学的“139”顶层设计（见图1）。2019年3月，浙江省出台了《浙江省未来社区建设试点工作方案》，“1”即1个中心——以人民美好生活向往为中心；“3”即3大价值体系——“人本化、生态化、数字化”三维价值；“9”即9大未来场景——以未来邻里、教育、健康、创业、交通、低碳、服务和治理等九大场景创新为



图1 “139”顶层设计

重点的集成系统。未来社区建设试点要以和睦共治、绿色集约、智慧共享为内涵特征,突出高品质生活主轴,把推动人的全面发展和社会进步作为落脚点,走进百姓心里,从根本上为居民创造有归属感、舒适感和未来感的社区。

二是分类施策的“三步走”创建安排。提出按照改造更新类、规划新建类两大类型分类推进,重点聚焦改造更新类,特别是上世纪70-90年代安全隐患严重的老旧小区。从规划上,浙江提出要“三年成品牌”总要求,2019年已确定首批省级试点创建项目24个,总投资超2114亿元,直接受益居民超过12.26万人;到2021年底,培育建设省级试点100个左右;到2022年,在全省全面复制推广。

三是协同推进“四个体系”的工作机制,即指标体系、工作体系、政策体系、评价体系,把人民的满意度作为最终评价标准,以指标体系为牵引,以工作体系为动力,以政策体系为保障,以评价体系为手段,依托未来社区发展研究中心,未来社区产业联盟,集聚各类资源、各方力量、各种政策,形成“四个体系”互相联动的未来社区建设的有效推进机制。

未来社区的AI技术新期待

在未来社区里,离不开人工智能技术。

未来社区家庭终端亟待人工智能显威力。社区建设服务的根本落脚点是家庭,家庭场景与社区场景的无缝衔接才能形成未来社区建设目标的完美闭环。AI技术是实现家庭终端“大脑”、未来社区平台、云端城市大脑一体联动的关键环节。

未来社区智慧运营亟待人工智能赋动力。未来社区“平台+管家”“共享停车”“无盲区”安全防护网等新型智慧运营形态需要人工智能赋予新动力。通过AI系统设计实现触手可及、精准响应、零延反馈的未来社区生活方式。

未来社区服务支撑亟待人工智能提效力。未来社区是一个服务智能化的集成平台,智能服务机器人、自动驾驶、智慧医疗、智慧教育、能源大数据等将是未来社区永远在路上的追求。“无处不连”“无处不智”是未来社区的奋斗目标。

智能领域创新开拓,未来人工智能大有可为! ■





杭州生命健康产业发展的对策建议

文 / 楼立群 沈 勇 陈希杨 杭州市科学技术局

生命健康产业已成为杭州经济增长的新动力。

近年来,杭州高度重视发展生命健康产业,并把它作为引领经济发展、调整产业结构的重要抓手。2018年,杭州市医药制造业实现主营业务收入518亿元,同比增长15.8%;实现工业增加值224亿元,同比增长10.7%,高于全市规模以上工业增加值增速4.4%。以生物医药产业集群为重点的“生物经济”逐步成为战略性新兴产业集群发展的新路径。

目前,杭州已形成以“一核”,即杭州钱塘新区,“二园”,即余杭区、杭州高新区(滨江),“多点”,即湘湖智慧健康小镇、富春山健康城、临安天目医药港、杭州湾生物科技谷等生物医药产业特色基地为代表的特色产业布局。从生命健康产业细分领域来看,杭州市初步形成以化学制药为基础、现代中药为重点的传统优势,以及新药研发、医疗器械、医疗数据三大领域特色化发展的产业结构,并在各个领域集聚了一批重点企业。杭州生命健康产业呈现前所未有的蓬勃发展态势。

政策推动打造集群平台

有为政府是杭州生命健康产业发展的重要推手。近年来,杭州市科技局以建设国家自主创新示范区为契机,按照省政府“科技新政50条”提出的“建设世界级生命健康产业高地”的有关要求和市政府办公厅《关于促进杭州市生物医药产业创新发展的实施意见》(杭政办函〔2018〕66号)等文件,以重大项目支持、重点企业培育、研发机构建设、科技平台搭建、科技人才引育、科技金融支持等工作为抓手,着力推进杭州生命健康产业高质量发展。

目前在生命健康领域,杭州拥有科技产业园区11个,国家级大学科技园4个,即浙江省国家大学科技园、浙江大学国家大学科技园、杭州师范大学科技园、中国计量大学国家大学科技园;特色小镇1个,即杭州医药港小镇。杭州市已经认定浙江省生物医药孵化器、杭州天和高科技产业园、浙江迪安健康创业中心、

杭州启迪之星科技孵化器、贝壳社、德诺医疗等6家国家、省市级生命健康专业孵化器、众创空间。建立了珍稀食用菌、蜂业、高通量新药筛选中心、食品(农产品)安全与标准化、重大动物疫病监测预警与控制、花卉产业、未来科技城创新药物早期成药性评价等7个生命健康领域的科技创新公共服务平台。涵盖实验室研究、临床前研究、临床研究、注册审批环节到最后药品上市等各个环节的30余家产业公共技术服务平台。

创新推动夯实基础研究

2018年,市科技局立项支持了15项生命健康领域国家科技重大专项项目在杭实施,涉及抗体药等新药研发、医疗3D打印等领域;支持41项省重点研发计划,涉及化药、数字医疗、中药等领域;支持13项杭州市重大科技创新项目,涉及新药研发、体外诊断等领域。截至2019年上半年,杭州市拥有生命健康领域国内有效发明专利数量4614件,PCT专利申请量272件。

2018年,新认定生命健康领域市级研发中心37家、省级研发中心18家。截至目前,全市已认定省级企业研究院331家,其中生命健康领域29家,占比达8.76%,省级重点企业研究院105家,其中生命健康领域17家,占比达16.2%。全市布局多个重点实验室、工程中心,包括绿色化学制药国家地方联合工程实验室(浙江)等国家级重点实验室,绿色制药浙江省工程实验室等省部级重点实验室,以及杭州市实验动物科学实验室等市级重点实验室,开展基础研究。

多项科研项目的推进助力杭州创新成果快速涌现。截至2019年8月31日,杭州市临床试验总数236项,处于临床二、三期的数量为87个,其中化药46个,生物制品12个,中药及天然药11个,主要分布在泰格医药、九源基因、华东医药、贝达药业等重点企业。CDE药品受理总数2648个,其中创新程度最高的一类新药和二类新药数量513个,CDE优先审评总数26个,创新医疗器械特别审批总数29个。全市累计获得1556个药品批件,一类和二类新药58个。生物制品批

件40个,化药批件982个,中药批件506个。累计获得三类、二类医疗器械注册证分别为1378个和423个。

根据火石创造和中国生物工程协会联合发布的《中国生物医药产业地图蓝皮书2019》中国生物医药产业发展指数显示,2018年杭州生物医药产业规模位居全国中游,创新能力排名第8位,国家一类新药数量和通过仿制药一致性评价的品种数量均位居全国第4位。

政府引导撬动社会资本

政府引导,多方参与,也让杭州生命健康产业在全国范围具有较强竞争优势。杭州市设立创投引导基金,依托杭州高科技投资公司(以下简称“杭高科”)管理运营基金,2019年将引导基金规模由10亿元扩大至30亿元,投资先临三维、奥默医药、启明医疗等生物医药领域企业。加强融资担保力度,依托杭州高科技担保公司,截至2018年底,累计为超过2300家科技型中小企业提供贷款担保90亿元,包括贝达药业、迪安诊断、丁香园、好洛维医疗、嘉伟生物等生物医药企业。目前,迪安诊断、贝达药业已成功上市。同时杭高科与区县科技局、科技园区、企业服务平台等合作,全国首创“贷款风险池”。

截至目前,本市集聚生物医药领域投资机构400余家,资本管理量超过1000亿元。此外,2018年至2019年上半年,杭州市生命健康产业领域总计发生90次融资事件,融资规模将近80亿元,主要分布在数字医疗、抗体药物、高端医疗器械等细分领域。同时,歌礼药业于2018年IPO成功港股上市。

高校助力引进创新人才

近年来,杭州市在高校建设方面做出多方努力。西湖大学的成功组建已经成为杭州发展生命健康产业的重要创新动力源。杭州经开区相继与牛津大学、帝国理工等全球100强高校共建产业转化中心,引进帝国理工先进技术研究院、奥克兰大学(中国)创新研究

院等创新中心,和中科院、清华大学、浙江大学、中国药科大学等国内知名院校合作设立浙江大学(杭州)创新医药研究院、中国药科大学创新研究院等生物医药创新研究院,产业协同创新体系不断完善。

目前,全市已引进培育省、市级领军型创新创业团队40家,其中生命健康领域13家。多禧生物“抗体药物”、鸿运华宁“靶向新药”、中肽生化“多肽创新药物”、贝达药业“抗癌新药”等创新团队的引进和培育,为杭州发展生命健康产业注入了活力。

杭州市累计引进国千人才超过130名,仅西湖大学就已引进包括施一公、蔡尚、雷凯等在内的40多位生命健康领域世界知名专家学者。2019年3月,西湖大学周强博士团队首次以第一单位在Nature发表了关于生物大分子复合物、膜蛋白的结构以及工作机制的科研论文。

钱塘新区已集聚国千、省千、市“521”等高层次人才142名。杭州天和高科作为滨江区生物医药产业集聚区,引进中国工程院院士、国千、省千等高层次人才30名。此外,还引进国际化人才,包括加盟滨江创新药研发企业杭州英百睿生物的诺贝尔生理学或医学奖获得者罗夫·辛克纳吉教授,以及担任杭州医药港小镇顾问的诺贝尔奖获得者阿龙·切哈诺沃等。

企业攻坚破解医疗难题

生命健康产业的迅猛发展,不仅带来了杭州市经济发展和就业提升,其中诞生的诸多新技术更是攻克了多个世界范围的医疗难题,给大众健康带来诸多利好消息。2015年,贝达药业“小分子靶向抗癌药盐酸埃克替尼”获年度国家科技进步奖一等奖,诺尔康“人工耳蜗”获国家科技进步奖二等奖。2016年,市中医院王永钧团队“IgA肾病中西医结合证治规律与诊疗关键技术的创研及应用”获国家科技进步奖一等奖。2018年,华东医药“阿卡波糖原料和制剂生产关键技术及产业化”获国家科技进步奖二等奖。

截至2019年上半年,全市生命健康领域累计引入辉瑞、罗氏、诺华、强生等11家全球制药20强企业在

杭设立分部或办事处,其中,辉瑞、默沙东、赛诺菲3家在杭州设立区域研发或生产中心。全市累计列入市级科技型初创企业培育工程的企业96家,高新技术企业321家,上市企业32家。从产业细分领域看,这些企业主要集中分布在化学药、数字医疗、医疗器械等领域。从区域分布看,主要分布在余杭区、滨江区、西湖区、江干区等区域(见表1)。

表1 科技企业重点区域分布 (单位:家)

区域	初创企业	高新技术企业	上市企业	总计
滨江区	24	65	4	98
萧山区	1	23	4	29
余杭区	42	67	1	112
江干区	13	16	2	35
西湖区	8	32	8	49
桐庐县	1	21	1	23

横纵对比寻找发展差距

尽管杭州生命健康产业正在蓬勃发展,但与北京、上海、苏州等相关产业发达地区相比,仍存在较多可提升、突破的空间。从领先性、针对性和可比性三个维度,选取生命健康产业优势突出的北京市、上海市、苏州市作为对标区域,并从创新载体及平台、创新主体及成果、创新资源、创新服务四个维度进行对比分析,评估杭州市在生命健康产业发展中存在的差距。

创新载体及平台:科技园区及配套孵化器、加速器建设有待提升;国家级科研机构数量不足。

与北京、上海、苏州三地相比,杭州市生命健康领域产业园区及大学科技园数量较少,配套的国家级孵化器、加速器、众创空间数量均落后。科研机构方面,杭州市国家级重点实验室、工程中心数量仅为北京的1/6,上海的1/5,省级重点实验室、工程中心数量也落后于北京、上海,在基础研究和源头创新方面相对薄弱。

创新主体及成果:龙头及潜质企业数量较少、规模较小;创新成果有基础,但优势不明显。

与上海、北京两地相比,2018年杭州市生命健康产业上市企业数不足上海的1/2,北京的1/3,上市企业18年营业收入与北京、上海有较大差距。杭州市生命健康产业高新技术企业认定数量300余家,略低于苏州,不及北京的20%,上海的40%。杭州聚集的全球TOP20药企数量虽有11家,但落地的外资药企仅有三家在杭设立研发或生产基地,落地外资药企研发或生产基地的数量低于上海、北京、苏州,承接创新产出任务的能力未能充分发挥。

创新成果方面,受企业创新载体集聚相对薄弱的影响,杭州在药品、医疗器械和专利创新方面创新成果指标较北京、上海均有较大差距,药物临床试验总数、CDE受理总数、上市国产药品数、国产二类、三类医疗器械上市总数、PCT专利数均低于北京、上海、苏州。

创新资源:高端人才集聚度不够,政府引导基金数量及规模有待提高,投资活跃度不足。

创新资本方面,北京、上海、杭州、苏州都将生物医药作为政府引导基金大力支持的产业方向。杭州市目前政府引导基金数量高于苏州市,低于上海市和北京市,但市级及以上基金规模均低于北京、上海、苏州。

2018年杭州医药健康产业发生投融资事件60余次,不足北京、上海的1/2,接近苏州的2倍。2018年投融资事件中,有金额披露融资事件中,杭州市亿元以上融资事件7次,不及苏州的一半,仅为北京、上海的1/6。2019年上半年,北京、上海发生投融资事件已超百次,苏州发生投融资事件近40次,杭州仅有30余次,与2018年同期相比未有明显增长,投资活跃度不及2018年。



创新服务:专项政策有待优化完善;公共技术服务平台多元化程度有待提升。

北京、上海、杭州、苏州四地都明确发布生物医药扶持政策,整体来说,杭州市生物医药政策覆盖范围较广,奖励支持力度较大,但在具体细分政策上还有待优化完善。如在高新技术企业认证方面,奖励力度不如上海;在鼓励本土企业上市方面,奖励范围、力度不如北京;鼓励公共服务平台建设金额及范围不如苏州,鼓励人才引进方面,对顶尖团队资助奖励不如苏州。

在公共技术服务平台方面,杭州市在药物基础研究及临床前研究阶段服务平台覆盖类型、细分程度及数量上不及上海、北京,如北京、上海均设立针对蛋白药物的制备平台,上海针对细分领域设立基因测序、干细胞转换服务、微生物检测专业技术平台等,北京设立病毒载体服务平台、基因敲除模式动物制备技术平台等。

整合资源加速产业发展

据统计,生命健康产业在美国占GDP比重的17.5%,而在我国仅占5.2%。在产业结构方面,发达国家已形成较全面均衡的产业细分,但我国除医疗及医疗用品外,其他细分产业尚处于开发初期,巨大潜力等待挖掘。

☆ 进一步提升产业战略地位

杭州生命健康产业发展基础较好、潜力巨大。生命健康产业不仅仅是一个万亿级的大产业,更是新一



轮科技与产业革命中世界主要国家角力的重要领域。为此,必须要从战略上对生命健康产业给予足够的重视,把发展生命健康产业作为“大湾区”建设、发展“新制造业计划”的战略性工程,下一步市科技局将在科技规划编制、科技指南拟定以及科技项目征集中,将生命健康产业作为重要支持领域,特别是对具有全局性、战略性的高精尖领域,要在研发投入上加大财政支持。同时,争取省级支持,凝聚全省资源,站在“十四五”的新起点,以国际视野高标准制定杭州生命健康产业科技创新发展规划,面向长三角,链接国际化高端创新人才,打造全国一流、全球具有影响力的产业空间。

☆ 进一步完善技术转化体系

与国外先进地区相比,国内高校、科研院所科研成果转化综合能力相对较低。市科技局将针对生命健康发展重大需求,组织形式多样的高层次国际生命健康论坛或产学研交流活动,促进官产学研的合作,进一步完善技术转化体系,搭建好成果转化平台,将技术转化工作规范化、程序化、国际化,帮助生命健康骨干企业吸引国内外先进技术向杭州转移,促进杭州生命健康企业与国际接轨。

充分发挥浙江大学、西湖大学生物学、医学优势,链接高端人才、高端团队、高端项目,聚焦结构生物学、微生物组学、基因操作技术、干细胞与再生医学等前沿领域,探索与国际一流科研机构接轨的现代科研体制,提升基础研究能力。发挥企业技术创新主体作用,支持生物医药企业创建国家重点实验室、国家工程研究中心、国家技术创新中心、国家临床医学研究中心等,如谋划和支持钱塘新区建设钱塘实验室、生物基因工程研究中心、化学药新制剂研究开发中心、天然药物研究开发中心和现代医药信息中心数据库等产业研发平台。

☆ 进一步吸纳海内外优秀人才

加大企业人才培养与引进扶持力度。引导行业龙头企业与科技型中小企业开展专业协作、推广 CMO、CRO、MAH 等合作方式。依托杭州新一轮“人才新政”,建设全球人才专家库,加速全球人才集聚;组建杭

州生命健康产业专家联合会,构建高端产业人才集聚平台;支持企业打造校企合作实训基地。定制化培养产业基础人才与技能人才。

海外归国人才不仅能够带回世界前沿的科学技术,也会带来先进的科研和管理理念乃至研究团队。在生命健康领域,海外有很多优秀的华人科学家,杭州市在吸纳海外优秀人才方面具有得天独厚的优势,可以依托杭州硅谷孵化器,通过人才引进专项等方式,吸引留学生和华人科学家回国创业。

☆ 进一步构建数字化驱动机制

建设杭州市生物经济数字化指挥系统。聚焦全球资源吸附力、创新资源协同力,形成全市生命健康产业链、创新链、资本链、空间链、政策链的数字化网络体系,基于产业洞察视角,全面展示区域产业现状与成绩。基于企业发展视角,精准绘制企业画像。

汇聚优质产业资源,建设智能招商平台。实现企业和区域产业之间的精准匹配,建立产业招商协同工作平台,加速区域生物医药产业集聚。通过招商标的精准推荐、招商项目动态跟踪、招商标的监测预警、招商项目过程管理等,提高招商效率,加速产业集聚。

缩短企业创新周期,建设数字化创新服务平台。



整合全市及全球产业服务资源,通过数据智能实现服务资源精准匹配,打造服务评价体系和信用体系,为创新型企业建立便捷的线上线下一体化协同的创新资源服务平台。

☆进一步突出产业生态赋能

围绕临床试验、药物发现、注册审批、药品生产、上市销售等关键环节,进一步优化完善公共服务体系建设。鼓励各区、县(市)搭建生命健康科技创新综合体,搭建生命健康相关技术、产业信息化服务、中介服务、人才网络等公共服务平台,为生命健康产业园提供资本运作、人才引进等政策扶持,推动重点项目的建设和产业环境优化。

鼓励高水平建设重大研发创新平台。以西湖大学、浙江大学、浙江中医药大学、浙江省医学科学院等为依托,谋划和支持钱塘新区建设钱塘实验室,建立大湾区生物基因工程研究中心、化学药新制剂研究开发中心、天然药物研究开发中心和现代医药信息中心数据库等产业研发平台。

完善数字医疗公共技术服务支撑。针对智慧医疗、医疗人工智能、“AI+”、“基因+”等领域,探索采取投资共建模式,与中国健康医疗大数据产业发展集团

公司等国家三大数据公司合作,或由国资公司牵头负责,建设医疗大数据中心,负责医疗大数据采集、开放、数据安全等相关标准制定,及医疗大数据应用。打造“AI+”医疗公共训练平台,加快AI在医用机器人、辅助诊断、临床决策支持系统等领域的深度应用,培育智能医学影像、智能诊疗与健康管理业态。

☆进一步鼓励风险投资介入

高投入、高风险、高收益是生物和生命健康产业的特点,为加速行业发展,应鼓励社会资金进入该行业。政府可通过前期的科技投入,引导各类风险投资机构加大对具有高成长性的生物经济产业的早期投入,降低投资风险,增强投资信心,同时充分吸引社会各方面资金的同步介入,充分发挥市场配置资源的基础性作用,形成政府引导、市场为主、企业主体、社会参与的产业投入模式,为杭州生命健康产业发展营造良好的资金供给环境。可以依托现有创业投资引导基金,吸引全球顶级风投机构,设立创新药、高端医疗器械、数字医疗等子基金,重点支持临床前研究等早期项目。支持生物医药企业知识产权质押贷款,持续支持杭州重点创新品种和落户杭州的新药产品。■





打造杭州区块链产业融合发展新模式

文 / 潘李鹏 辛金国 杭州电子科技大学浙江省信息化发展研究院

2018年2月,杭州将区块链发展写入政府工作报告,明确提出要打造区块链之城。杭州具有发展区块链产业的良好基础,培育发展区块链产业是抢占下一轮创新发展制高点的有利抓手。

区块链对杭州产业发展的辐射带动效应

区块链在诞生伊始被应用于金融领域,但其适用领域不局限于金融,其对整个互联网乃至全产业链都会产生颠覆性影响。区块链作为新兴产业新切入点,有望成为杭州市信息经济发展新增长极。发展区块链对杭州产业发展的辐射带动效应来自以下三个方面。

推动金融科技创新,催生新产业、新模式和新业态。区块链是当前金融科技创新重要方向,在支付、资

产管理、证券等领域都有应用。它在金融领域之外还有更多应用情景有待开发。目前,有许多企业和研究机构在医疗、产权管理、物流、产品追溯、财务审计、公正认证和数字权利等领域探索区块链的应用,有的已经进入了实际运营。例如,在知识产权保护领域已经出现了 Monegraph、Colu、Blockai 等平台。因此,区块链技术在发展推动金融科技创新的同时,还可催生出大量围绕区块链在不同情景下应用的新产业、新模式和新业态。

重塑信用体系,构建“双创”新生态。区块链技术能够让交易双方在无第三方信用中介下展开金融活动,实现低成本价值转移。通过区块链在征信领域的应用,能重塑信用体系,进而构建基于金融创新和科技创新双融合的“双创”新生态。一方面,区块链去中心化和去信用化使得金融服务体系向有利于中小微企业

的方向发展,从资本端为创新和创业活动提供支持。另一方面,大企业通过区块链技术研发在培养大量创新人才的同时,也会创造大量基于区块链产业的衍生创业。以阿里为例,截至2016年,阿里系创业项目达到680家,总估值达到一万亿元,其中9.4%项目落地首选地为杭州,成为杭州创业主力军之一。

促进全产业融合创新,打造融合发展新模式。区块链在物联网、制造业及智慧城市治理上都有广泛应用前景。通过区块链接入,一方面,其安全性、可溯源性特性能打通生产、物流、市场全流程,推动杭州智能制造产业升级发展;另一方面,借由区块链中公有链和联盟链技术将市民信息和政府部门信息进行安全可靠的对接,突破城市大脑建设数据障碍,深化智慧城市建设。围绕这两方面展开创新,继而向全产业扩展,最终形成产业融合发展新模式。

国内外区块链产业现状分析

目前,各国都开始关注区块链产业,并积极推动相关技术在不同领域落地。

在美国,美联储准备在银行交易结算中推广区块链;纳斯达克推出了基于区块链的股权交易平台;特拉华州着手通过区块链系统管理企业档案,以改善营商环境。

在英国,率先从国家层面布局区块链发展。其金融行为监管局提出监管沙盒,为区块链企业在监管政策不确定的情况下提供安全创新环境;其工作和养老金部门运用区块链技术减少福利欺诈。

在欧盟,欧洲央行准备使用区块链搭建新一代金融基础设施。德意志银行、意大利联合信贷银行、荷兰合作银行、法国外贸银行和比利时联合银行准备联合构建基于区块链的贸易融资平台。

在新加坡,该国建立了区块链技术创新中心,推进区块链的应用和发展,并出资支持区块链记录系统项目,着重打造为期5年2.25亿美元的金融科技投资计划。

此外,澳大利亚、日本、韩国等国家也在金融、公共

服务、政府运营等领域积极布局区块链产业。

在国内,目前北京、上海、深圳等城市都在积极发展区块链相关产业。

北京将区块链写入《“十三五”时期金融业发展规划》,相关创业创新活动蓬勃发展,27家创业公司中已有8家获得融资。上海提出大数据、区块链“双轨发展”,万向区块链实验室、矩阵金融等多家知名企业、联盟正从基础设施、技术研发、创新应用、标准规范等方面探索区块链技术。深圳成立国内首家“金融区块链合作联盟”,微众银行、平安银行等30余家机构加入。贵阳2016年发布《贵阳区块链发展和应用白皮书》,将建立区块链发展和应用特区,组建主权区块链联盟以及设立主权区块链基金。

杭州已经集聚了10余家区块链创业创新企业。根据币众筹区块链项目库的统计,保全网、云象、趣链科技等9家公司获融资,在区块链底层基础设施研发和应用服务方面走在全国前列。清华长三院杭州分院设立了2000万元的区块链产业基金,一共投资孵化了7家公司,并建立了中国区块链应用研究中心(浙江)学术机构。

同时,杭州区块链产业各个环节都有企业涉及并取得了一定成绩。在区块链基础设施领域,嘉楠耘智的集成电路设计和自主研发的区块链芯片,能为区块链提供底层服务。在金融领域,复杂美科成功研发了安全高效的区块链清算支付系统和区块链交易所,在国内率先申请了10多项区块链核心技术发明专利。浙商银行2017年1月推出了首个基于区块链技术的移动数字汇票产品并完成首笔交易。在智能制造领域,万向在杭投资2000亿元建设萧山万向创新聚能城,以新能源汽车制造为核心产业,全方位大规模应用区块链技术,打造“数字化城市”。在社会服务领域,蚂蚁金服利用区块链技术与中华资助基金会合作开展慈善项目“听障儿童重获新声”。

目前,区块链应用场景尚在探索期,国内城市发展区块链的着力点也大多局限在科技金融。杭州应抢抓发展区块链技术的窗口机遇期,做好顶层设计,完善保障机制,抢占区块链技术及产业发展的制高点。

杭州发展区块链产业存在的短板

近年来,杭州不断优化区域创新体系、促进创新资源有效集聚,使得杭州在创新能力上取得了前所未有的提高,为区块链产业奠定了良好的产业支撑和广泛的应用基础。但与国内外先进水平相比,杭州发展区块链产业依然存在短板,表现为“两个不足”和“两个制约”。

偏重于商业模式创新,技术突破不足。杭州不少信息经济创业者“沉湎”于商业模式创新,而这也影响到了区块链产业的发展。目前大部分区块链创业企业还是在商业模式上的创新。从短期看,商业模式创新可能会带来不错的营收,但从长期看,商业模式这种“生产关系”必须符合技术发展这种“生产力”的要求,当技术进步时,商业模式创新带来的红利便会消失。所以,技术突破不足难以在产业发展中获得持续的增长动能。

偏重于应用层开发,基础研究不足。虽然,杭州有阿里、万向等一批龙头企业以及云象、数秦科技等创业企业大力投入区块链基础研究,但更多的是应用开发型区块链企业。从微观上说,这些创业者也在某个细分领域解决了用户痛点,但从宏观上看,如果区块链产业都是这类企业,将是非常危险的。因为如若没有核

心技术创新能力,成长性有限将难以形成规模效应,难以聚合高端创新,更不会产生高质的衍生创业创新。缺乏基础层开发,也和杭州高等教育滞后有关,在这一点上杭州远比不上北京、上海乃至合肥。

专业化、国际化人才缺乏制约产业发展高度。区块链作为新兴技术,尚处于起步阶段,人才需求量巨大,但是目前相关专业人才培养体系缺失,已严重阻碍产业发展。此外,国内外都在积极探索区块链发展方向,因此产业国际化是必然发展方向。在区块链产业布局上要有全球视角,为此杭州需集聚大批具有国际化视野和强烈创新意识,熟悉掌握本专业的国际化知识,熟悉掌握国际惯例,具有较强的跨文化沟通能力、独立的国际活动能力、较强的运用和处理信息能力的国际化人才。但目前人才政策针对性和倾向性还没有十分突出,落后于深圳和上海等“一站式补贴”等模式,没有形成完整明晰的政策体系。

“缺芯少魂”制约产业发展深度。长久以来,杭州信息经济一直偏“软”,计算机、通信和其他电子设备制造业占比较深圳等城市差距明显,“缺芯少魂”问题突出,高端芯片等体现信息经济核心竞争力产业,落后于国内外先进城市。而区块链技术广泛运用需要强大的底层硬件设计支持,如不能在“芯片”和硬件设计层面取得话语权,在软件层面创新都要受制于人,中兴的悲剧很可能在区块链产业重演。



深化杭州区块链产业发展的对策建议

区块链是打通数字经济与传统经济的重要纽带,发展前景广阔,有望成为杭州市打造万亿级信息产业集群的新增长点。杭州发展区块链具有一定基础和优势,应加大扶持力度,重点从以下几方面实现突破。

强化顶层设计。建议由政府部门牵头,成立由专家学者、行业企业、管理部门组成的区块链产业发展指导委员会,在摸清杭州区块链技术发展现状及应用需求的基础上,研究制定杭州市区块链产业发展规划,明确发展目标和路径。

把握发展重点。杭州应结合自身产业特色,聚焦发展重点领域,推进区块链产业创新与产业应用,注重“软硬兼施”,实现与其他城市错位发展。一是发展“区块链+金融创新”。围绕杭州建设区域金融中心和互联网金融总部基地这一目标,借助打造钱塘江金融港湾这一重大战略平台的契机,积极拓展区块链技术在杭州金融产业中的应用。二是发展“区块链+商贸流通”。结合跨境电商综试区、服务贸易创新发展试点和全球电子商务平台(eWTP)建设,重点发展区块链商务、区块链物流。加快区块链技术在杭州互联网平台产品交易、物流配送及资金结算等各环节的应用,开启电商服务新模式,进一步巩固杭州市“电子商务之都”的地位。三是发展“区块链+智能制造”。以打造大江东智能制

造产业集聚区为契机,将区块链技术纳入杭州市智能制造关键技术攻关行动,重点支持企业在区块链技术组建和管理工业物联网、生产制造过程的智能化管理等相关应用研究,推动传统制造业转型升级。四是发展“区块链+社会服务”。以持续推进“最多跑一次改革”为目标,围绕社会信用体系建设示范城市创建目标,结合城市信用大数据平台建设,重点发展区块链公益以及区块链技术在社会公共服务中的应用,深化杭州智慧城市建设。

打造产业生态。杭州应积极把握区块链跨界融合发展大趋势,积极打造区块链产业生态。在区块链产业联盟基础上,引导和支持软硬件企业、金融机构、科研机构、高等院校以及政府部门之间加强合作,以产学研合作模式加快软硬件技术的协同攻关,鼓励优势企业构建跨境产业链体系。一方面,支持区块链专业化众创空间,鼓励领军企业与众创空间、孵化器等合作,加大对区块链领域创新项目的培育孵化支持力度和产业应用推广力度。另一方面,以项目形式推动区块链在公共服务领域的落地,加快技术迭代深化产业发展。

完善人才培养体系。鼓励高校建设专业化区块链人才培养体系,同时深挖国际创新型“人才蓄水池”。一方面,依托浙江大学、杭州电子科技大学等拥有计算机、通信、密码学、网络安全等学科特色高校,结合企业和产业需求,建设专业化的人才培养体系。另一方面,依托阿里等国际知名企业,实现国际化人才集聚与产业集聚的联动发展。统筹国内国外两种资源,突出高端引领,兼顾各类人才发展,构筑区域性人才新高地。同时,要实行更积极、更开放、更有效的人才政策,加快引进集聚一批高层次科技创新创业人才。

加强组织保障。将区块链产业发展和示范应用纳入杭州市信息经济和智慧经济发展工作领导小组的议事协调范围,协调解决跨地区、跨部门、跨行业的有关问题,为全市区块链产业发展和应用推广提供组织保障。



区块链技术在专利运营中的应用探讨

文 / 汪亮 杭州市科技信息研究院 曹锂 刘芙蓉 浙江省纺织测试研究院

区块链技术是随着比特币的崛起而获得关注的,近年来世界对比特币的态度起起落落,但作为比特币底层技术之一的区块链技术却日益受到重视。

区块链技术的快速发展引起了各国政府、金融、互联网、通信、医疗、电子证据、数据安全行业或领域的高度关注,一些国家甚至将区块链的发展定位为国家的战略目标。我国“十三五”信息规划中多次提及区块链技术,也凸显了国家对战略性前沿技术的关注和重视程度。

什么是“区块链”

2008年,中本聪第一次提出了区块链的概念,他指出:区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构,并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的分布式账本。同时,区块链(Blockchain)也是比特币的一个重要概念,它本质上是一个去中心化的数据库。它作为比特币的底层技术,使用密码学相关联方法产生数据块,而每一个数据块中包含了一批次比特币网络交易的信息,用于验证其信息的有效性(防伪)和生成下一个区块。

区块链主要解决交易的信任和安全问题,因此它拥有四个基本核心技术:分布式账本、非对称加密和授权、共识机制、智能合约。当前,区块链发展成为一个包含着很多区块的链条组织,在特定行业中有一个主链条,所有的基本信息在主链条中形成不同的节点,分支作为各个不同的区块链接在主链条上,作为此块节点的附属。

区块链技术的主要特点有四个。

去中心化——由于典型的区块链系统没有中心化的组织或者机构,所有节点之间的权利和义务都是均等的,因此区块链从治理角度来看具有去中心化特点。

系统和高数据可靠性——区块链由多个节点共同维护,通过分布式数据存储的形式,让网络中的每个参与节点都可获得一份完整数据拷贝,少量节点被攻击并不影响整个系统和数据的安全。

数据可追溯性——在一般的区块链系统中,所有交易行为都会被明文记录在区块中,因此交易双方的交易信息都可以被查询和追踪。

可拓展性和包容性——随着技术的持续发展,区块链技术未来有望形成若干个全球范围内的巨型公有链网络,人类几乎所有的可数字化信息都可以记录在

全球网络上。

基于以上区块链技术的特点,其应用的场景十分广泛,如:区块链结合金融,提高交易记录的透明度和不可篡改性;区块链结合电竞,可以杜绝游戏外挂,提供虚拟财产保障;在供应链上,区块链技术能够追溯货物源头,打造数据透明,不可篡改;区块链可以使知识产权交易得到更好的记录和保护,并且不可逆。

专利运营过程中的难点

近几年,全球知识产权的竞争进入到了品牌竞争的阶段,国家品牌战略开始走向世界的舞台,国家品牌的产生离不开专利这一既作为商业价值又作为防御机制技术手段的支撑。实现专利的价值离不开专利运营。当前在传统的专利运营上,存在一些困难与问题。

确权耗时长,时效性差。确权是专利乃至所有知识产权保护的源头,主要形式为专利的所有权注册、归属。据统计,一个确权案件走完完整的程序一般要经历几年的时间。对于我国发明专利权法律寿命的平均维持周期5-7年,冗长的确权时间确实会影响专利权人以及社会公众合法权益的实现。

用权变现难,供需对接难。用权是实现专利商业价值的关键环节,当前,在专利供求双方关系中供需失衡严重,多方的需求无法得到有效匹配。最直接的原因就是信息不对称、不确定因素在不同的阶段表现不一样。2017年,我国的发明专利申请量为138.3万件,授权发明专利42万件,但实际上专利成果转化为15%左右,与发达国家22%以上的转化率相比,科技对经济的贡献率较低。

信息披露悖论问题。专利运营要涉及到企业之间关于专利的转让,因此也就难免涉及到对专利的估价问题。这里就会涉及到所谓的“信息披露悖论”:发明信息的价值需要购买者了解信息之后才能确定,而一旦购买者知道了这些信息之后,发明就没有了价值。在这个过程中,发明信息产生了转移,而发明人却没有得到应有的对价补偿,导致对专利质量评估不准确。

不完全合同问题。合同的不完全性可能来自很多

方面,不可预料、不可证实、不可交由第三方强制执行等问题都会造成合同的不完全。当合同不完全时,就会给事后的机会主义行为留下机会,导致“敲竹杠”(Hold-up)等行为的发生。近些年,“专利流氓”问题呈现了一个爆炸式的增长,给企业及权益者带来了极大的负面影响。他们本身并不制造专利产品或提供专利服务,但却从其他公司、研究机构或个人发明者手上购买专利的所有权或使用权,然后专门通过专利诉讼赚取巨额利润。

区块链技术在专利运营中的应用思路

在区块链应用领域中就提到了区块链在知识产权保护中的应用,而专利也属于其重要的部分,因此,在以往专利开发运营时遇到的问题,区块链技术的应用可以很大程度地解决细节性的难题,让更多的注意力放在技术研发和成果转化方面。

在专利申请和授权阶段,专利代理机构申请“现有技术区块”,进行尽职调查,形成调研分析报告。然后按照在研技术的技术性和法律性,申请区块链主链节点,以表示在研技术相对于现有技术的创造性和新颖性。专利的申请,依照先申请原则,授予先申请人以专利权。区块链的加密技术,加盖的时间戳能更精确地证明谁先申请了此专利,并且统一系列专利的人都可以进入到这个系统,可以查看时间戳。

在专利交易阶段,专利交易主要有三种模式:合同、拍卖、招标。通过区块链技术,专利局作为宏观管理部门设定一个权利转让的单独区块,专利权人和被许可人或者转让受让人按照交易的私钥进入系统,分别在转让或者许可合同上签字,进入特定的区块备案,由专利局确认。

同时,区块链的去中心化重塑了专利权交易的信任体系。专利权人可以在区块链上选择专利转让、许可等交易的权利,并自行确定价格。买家们不再通过专利中介人,直接在平台上购买这种权利,且可以通过区块链技术得到权属证明,由此简化了许可、支付处理流程。区块链技术解决了“拜占庭将军问题”,有效实

现交易各方的信任机制建立,实现信息与价值的高效和低成本流动,通过强化供需,弱化中介,重新定义了互联网时代的所有权制度。

而当一个专利拥有多个合作专利发明人时,区块链也可以通过自动记录合作者对专利开发的贡献时间和内容比例,进行哈希值计算,并和时间戳共同录入区块链,由智能合约进行最后的交易利益的分配。

在专利侵权维权阶段,区块链的应用可以提高专利维权效率。在侵权案件中,时间戳的证明是“证明什么人在什么时间干了什么侵权行为”的电子证据,电子证据的取证存在着很严格的审查。区块链技术的应用,具体到提交申请的精确时间,商标使用的情况,都有详细的流程图,在此案件中无需举证即可认定哪一方侵权的事实。

区块链技术还可以帮助评估专利的质量。在开放式创新过程中,经常要涉及到对知识产权质量的评估。以专利质量的评估为例:传统上,专利的引用状况是评价专利质量的一个重要指标。由于引用本专利的质量可能良莠不齐,因此这种评估方法很可能造成误判。但在采用了区块链技术后,由于每项专利的引用和被引用状况都是向全网络公开的,因此就很容易被获得。在与一些计算技术相结合后,对于专利质量的评估将变得十分容易。

在“信息披露悖论”问题中,利用区块链技术,可以完整、便利地记录专利运营过程中的各项信息,权利人可以自由选择对其中的哪些信息公开、对哪些信息予以保密。而利用区块链的可追溯性质,权利人可以清晰了解专利中有效信息被查询和引用的情况,还可以在全网络中检测这些是否被复制和利用。这样,权利人对信息的二次传播行为就可以进行有效控制。

在“不完全合同”问题中,区块链技术为解决不完全合同提供了两个重要工具,一是智能合约,二是对交易信息的清晰记录和全网共享,以此来支持“关系型合同”的维持。从理论上讲,区块链可以记录各种知识产权的信息,通过智能合约来对其进行保护。然后每一次交易的情况都会被清晰地记录在区块链中,并被公开到全网,因此某人在某次交易中的机会主义行为都

会被全网观测到。只要算法自动识别出有侵犯在保护期内专利的行为,就可以自动给出警示,甚至对侵犯者进行惩罚,而无需第三方介入。

区块链技术实际应用的可能问题

尽管区块链对于专利乃至知识产权保护具有非常重要的应用价值,但在现实应用中,并不是有了区块链技术就万事大吉了,我们仍需警惕有可能产生的新问题。

一是区块链技术本身带来的新问题。作为一种新技术,区块链在带来很多应用的同时也会造成一些新的问题。例如,区块链技术可能会导致专利抢注问题的泛滥。如前所述,区块链可以帮助企业迅速完成专利前期的注册和登记,让企业的相关成本得到大幅节约。但与此同时,这一特点也可能会导致潜在的超前抢注问题。借助这一工具,一些企业可能大量抢先注册登记相关知识产权,从而对竞争对手构成障碍。因此,不依赖于第三方服务机构,区块链需要自身具备相应的网络识别技术能力,围绕这一问题就必须将区块链技术和人工智能技术融合起来。

二是区块链技术与现有法律之间的冲突。除了技术本身带来的问题,更多的问题可能来自于制度建设不匹配。在面对新技术的诞生中,现有的法律法规往往具有滞后性,在没有完善之前,这里会有一个冲突的时间段。区块链作为一种新技术,其很多功能都是前所未有的,当然也就难以避免这样的冲突。例如,智能合约和现有合同法之间还存在着不少冲突,中间还有很多灰色地带,如何对两者进行协调,还有待进一步规范。又如,区块链可以很好地记录信息,帮助追溯知识产权的各类信息,但这些信息究竟是否可以作为证据使用,这还没有明确规定。因此,为了让区块链技术更好地服务于专利以及知识产权运营、服务于国家开放式创新,就必须加快相关法律法规的建设,让制度与技术尽快协调起来。

(本文系浙江省软科学研究计划项目研究成果,编号2016C35057。)■

杭州虚拟现实产业 现状及发展对策研究

文 / 杭州市虚拟现实行业协会

2019年,随着医疗健康、教育培训、文教娱乐等领域虚拟现实行业需求的不断增长,VR远程医疗、共享教育、春晚直播等典型应用案例迭出。虚拟现实结合5G、人工智能、超高清视频、云计算大数据等技术的高速发展,大力提升了虚拟现实设备的体验感,用户对虚拟现实的认可度不断提高。

在经历了2016年的火爆期、2017年的遇冷期后,虚拟现实产业从2018年始呈现稳步务实、向好发展的特点。为帮助杭州市VR/AR产业总结发展现状,明晰发展路径,杭州市虚拟现实行业协会走访调研了行业相关企业,提出了发展杭州市虚拟现实产业的对策建议。

国内VR/AR产业发展现状

行业发展,政策先行

2019年,我国VR/AR产业得以跨越低谷,稳健发展,有序推进,离不开各级政府的政策推动。

我国各级政府陆续出台了多项虚拟现实产业相关政策,继续提升对虚拟现实技术研发、人才培养、产品消费、市场应用的支持力度,部省联动的政策框架体系

基本形成,虚拟现实产业进入政策红利释放期。

除了国家“十三五”信息化规划、国家科技创新规划、信息化和工业化融合发展规划等指导性政策,虚拟现实产业还迎来了如工信部《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》、北京市《关于促进中关村虚拟现实产业创新的若干措施》、成都市《成都市虚拟现实产业发展推进工作方案》、南昌市《关于加快VR/AR产业发展的若干政策(修订版)》等有力促进产业落地的系列政策。

VR/AR市场规模持续扩大

据赛迪顾问数据,2019年1-10月中国VR/AR投资规模已接近上年全年水平,预计2019年全年投融资规模增长率将超过20%,资本市场的回暖成为继一系列政策刺激外的另一剂强心剂。

从全球市场来看,技术成熟、消费升级需求、产业升级需求、资本持续投入、政策推动等因素促进虚拟现实产业快速发展,全球虚拟现实市场规模稳步增长。据Greenlight Insights数据,2018年全球虚拟现实市场规模超过700亿元,同比增长126%。其中,虚拟现实整体市场超过600亿元,增强现实整体市场超过100

亿元。随着虚拟现实产业生态的不断完善,硬件、软件、服务融合的盈利商业模式的不断成熟,预计2019年全球市场规模将超千亿元,中国内市场规模将超过500亿元。

从中国市场来看,随着5G商用化进程的加速和新一代头显设备体验感的显著提升,2019年VR/AR头显设备出货量强劲增长。据IDC数据,2018年中国虚拟现实设备出货量为120万台,其中VR头显出货量为116.8万台,AR头显出货量3.2万台。2019年第一季度,中国AR/VR头显设备出货量接近27.5万台,同比增长15.1%。5G商用化带来运营商渠道对头显设备的需求大幅上升。预计2023年,中国VR头显设备出货量将突破1000万台,AR设备出货量将超过800万台。

国内VR/AR产业发展特点

硬件经历“大浪淘沙”

硬件作为VR/AR产业的基础环节,资本对其的态度能够在一定程度上反映整个产业发展状况。2017年产业进入低谷,硬件比重下降,而2018年硬件比重大幅上升,表明市场回暖。2019年,国内硬件厂商面临发展节点,正在经历“大浪淘沙”。风雨过后,产业将收获到硬件产业链自主能力以及整机整合和二次开发能力的大幅提升。

预计未来市场将进入稳定发展阶段,硬件仍是引领市场持续增长的主要动力。

“VR/AR+”应用场景加速落地

2018年下半年以来,虚拟现实技术在制造、教育、医疗等领域的应用明显提速,典型案例不断涌现。

在制造领域,江铃汽车在发动机装配指导、关键过程防错、售后典型故障检修等方面运用AR技术,极大提高了劳动生产率。

在教育领域,中国移动联合威爱教育展示“5G+VR”智慧教育系统,用于支持四川凉山贫困地区的师生与成都市泡桐树小学师生同步课堂教学和学习,让

教育不再受限于地理的边界。

在医疗领域,清华大学长庚医院与深圳人民医院共同完成“VR+5G”远程手术,实现了可靠性强、准确度高的远程医疗服务。

在文化娱乐领域,VR党建、VR直播、VR视频、VR影院、VR线下体验店等业态日益丰富,消费者对虚拟现实的认知度和体验感明显增强。中央电视台2019年春晚的VR直播为晚会提供了新呈现方式。福州机场开通了AR导航,帮助旅客在真实环境中找到准确路线,实现三维立体空间的精准导览。

随着新一轮虚拟现实产业链的升级以及5G、云计算等技术的引入,虚拟现实产业的应用领域在未来将会更加多元。

AR风投引领新一轮产业投资热潮

2018年,AR领域仅占虚拟现实产业投融资的20%。2019年上半年,AR领域的产业投融资占比已经上升到了60%。AR领域投资主要流向硬件领域的芯片、光学模组等方向,显示技术的视网膜投影、光波导显示等方向,软件领域的AR服务平台、AR云SDK等方向,内容领域的游戏、行业应用、内容创作平台等领域。平行现实科技有限公司借此风口,于2019年8月完成了千万元级天使轮融资。

杭州市VR/AR产业发展现状

作为传统经济强省,浙江省及杭州市也将数字经济看作未来经济的重中之重。2018年,全省数字经济核心产业增加值5547.7亿元,较上年增长13.1%,占GDP比重达9.9%,对GDP贡献率达17.5%。全省电子信息制造业、软件和信息技术服务业综合发展指数





分别达 73.34 和 74.47, 均居全国第 3 位。2019 年一季度, 全省数字经济核心产业实现增加值 1127 亿元, 同比增长 15.1%, 继续保持强劲增长势头。

浙江省委省政府把数字经济作为“一号工程”, 在继续深入数字经济“一号工程”发布会汇报中指出: “2019 年重点工作任务中, 培育一批数字产业, 增强发展新动能。在加快推进平台载体建设时, 加快杭州国际软件名城、乌镇国家互联网创新发展综合试验区等建设; 推动杭州镓谷、芯火创新平台、智能硬件及杭州市虚拟现实行业协会、浙江省虚拟现实产业联盟等一批公共服务平台建设。”虚拟现实被纳入浙江数字经济发展重点工作之一。

作为浙江省省会, 杭州市也在加快推进数字经济“一号工程”, 全力推进全国数字经济先行区建设, 根据《关于加快推动杭州未来产业发展的指导意见》(杭政〔2017〕66 号) 等文件精神, 谋划、培育发展未来产业, 人工智能、虚拟现实、区块链企业以及数字产业化等为

重点项目。

虚拟现实创业政策不断加码。杭州未来科技城可以说是杭州的创业创新摇篮, 走出了一批又一批的虚拟现实创业团队。由杭州市政府提供的创业大赛平台、办公服务、研发补助、个税奖励、投资引导基金、政策性融资担保等有温度、有力度的优惠政策, 吸引了越来越多的虚拟现实从业者在此聚集。

行业协会凝心聚力共发展。2018 年 6 月, 杭州市虚拟现实产业协会成立, 成员涵盖杭州顺网科技股份有限公司、浙江大华技术股份有限公司、宁波美象信息科技有限公司、英特尔(中国)有限公司、华数传媒控股股份有限公司、浙江大学计算机辅助设计与图形学国家重点实验室、浙江理工大学、浙江工商大学、杭州电子科技大学、浙江机电职业技术学院等 40 余家虚拟现实产学研届的代表单位。

人才培养多样化。在推动 VR/AR 产业发展及该领域专业技术人才培养方面, 杭州市也在不断尝试。“虚

拟现实高研班”通过行业大咖的分享与交流,帮助众多产业公司、科研院所、政府部门、投资机构、创新孵化平台以及创业公司等行业人才提升业务水平。“高校大学生实习基地”助力虚拟现实产学研的融合与实践。2019年首届浙江机电职业技术学院信息技术系的虚拟现实专业50名高校毕业生即将毕业,帮助企业解决人才需求的实际问题。

杭州市VR/AR产业发展困境

各地的虚拟现实产业竞争激烈。

目前,我国有近20个省市地区开始布局虚拟现实产业。

早在2016年2月22日,南昌就宣布成立中国(南昌)虚拟现实VR产业基地,打响了全球城市级虚拟现实产业布局“第一枪”;福州紧跟其后,在同年2月27日,宣布将打造中国·福建VR产业基地,希望把VR打造成为未来经济的支柱产业;成都在同年3月27日,在第一届中国VR&AR国际峰会上,宣布中国西部虚拟现实产业园已确定落户成都,这无疑对西部VR&AR创业者来说是重大利好的消息。2017年1月20日,青岛市崂山区获科技部批复建设全国首个也是目前唯一一个虚拟现实高新技术产业化基地。宁波市重点围绕VR技术在科教、医疗、旅游、娱乐、建筑等行业进行创新应用研发,暴风科技和早点传媒发起了组建宁波VR产业联盟的倡议。

在浙江省内,浙江省虚拟现实产业联盟、杭州市虚拟现实行业协会、宁波市虚拟现实产业联盟、瑞安市虚拟现实产业联盟顺应科技发展趋势,响应政府号召纷纷成立。

核心竞争力企业尚未形成。

杭州市VR/AR产业发展走在前列,但主要聚集在产业链的中下游,缺乏具有核心竞争力的企业。

虽然杭州有扛起“虚拟现实+泛娱乐”业界大旗的杭州顺网科技股份有限公司,在“虚拟现实+党建”领域小有成就的杭州映墨科技有限公司,对于“虚拟现实+医疗”领域颇有贡献的杭州凡聚科技有限公司,业内万

向行动平台(ODT)排名领先的杭州虚拟现实科技有限公司等代表性企业,但真正在VR/AR产业中有规模、有实力、在国内外具有较大影响力和知名度并能持续成长的企业还不多。

生态和产业规模化并不完善。

虚拟现实产业链包含硬件、软件、内容制作与分发、应用和服务等环节。虚拟现实技术使用的整机和元器件、虚拟现实技术使用的支撑软件和软件开发工具包、虚拟现实技术中场景的数字表达以及使用虚拟现实技术来提供应用和服务,环环相扣、相辅相成,需要形成规模化的完整产业链。杭州目前缺乏虚拟现实产业的集中化园区,虚拟现实产业处于试水阶段,无法规模性对VR技术特性进行系统研发,也未形成成型的产业生态。

杭州市VR/AR产业发展建议

做好系统性规划,构筑完整产业链。基于行业发展现状及趋势预测,制定系统性产业发展规划,明确发展目标,打通VR/AR产业各个环节,构筑完整产业链。抱团发展,为产业集群发展打下基础,打造具有地方特色及核心竞争力的虚拟现实产业生态。政府应该在行政服务、生产场地、市场开拓、孵化平台和贡献奖励等多个方面对VR企业给予足够的政策扶持。通过引进和培育,聚集一批有国际竞争力的虚拟现实企业。构建涵盖虚拟现实关键元器件与软件、整机设备、内容制作、分发平台、行业应用和相关服务的全产业链条。

加力扶持核心企业,攻克核心技术难关。齐心协力浙江大学、浙江理工大学、浙江工商大学、杭州电子科技大学、杭州师范大学等高校,以及阿里巴巴、海康威视、华为杭研中心、中国移动杭研中心、网易(杭州)等科技领军型企业,与顺网科技、映墨科技、凡聚科技、虚拟现实等本地VR/AR龙头企业,攻克核心技术难关。建议更多高端制造业企业引入VR系统,提高研发设计的效率和质量。支持虚拟现实领域关键技术、专用芯片、新型交互硬件、开源平台与软件等研发。另外,在低成本快速建模、传感、通信、芯片、显示、交互等关键

环节攻克一批核心技术,重点面向装备制造等支柱产业开展行业应用,实现虚拟现实装备制造和应用服务同步发展。

实施精准招商,补齐补强产业链。针对杭州市在生态和产业链上的短板,针对性地做好招商工作。尤其需要支持国际影响力大、行业带动性强的VR/AR企业和研究机构设立区域总部或研发中心。同时,加大招商引资争取到社会基金、民间资本和投资机构进入VR领域,开设VR专用基金,用于技术研发、平台建设、硬件设备生产和重大项目支持等。抱团发展能打通内容研发、分销渠道、硬件制造、技术共享等产业上下游链,提升杭州VR技术的产业竞争力。

发挥行业协会的桥梁作用,促进共同发展。进一步发挥出杭州市虚拟现实行业协会及其他组织和机构的沟通桥梁、窗口展示、对接社会各界资源的作用。以主人翁精神,迸发凝聚力、向心力、领导力。

推进产业融合,打造VR产业之都。全力推动虚拟现实技术成果产业化和行业应用。以政府扶持、引导为依托,公司运营为主体,通过虚拟现实和增强现实技术,致力于打通VR/AR文教(文化旅游、教育医疗),娱乐

(游戏动漫、娱乐仿真),制造(虚拟制造、产品设计)等领域的软硬件产业链条。进一步推进“虚拟现实+产业”融合,打造VR产业之都。建议依托杭州文化创意产业基础以及国际动漫之都的美誉,结合旅游传统产业,打造“VR+旅游”特色。依托杭州南宋古都文化,通过虚拟现实技术恢复南宋皇城原貌,彰显杭州历史文化特色。

加强校企合作,培养VR专业人才。杭州拥有浙江大学等一批实力雄厚的高校,政府可以引导企业和高校做好VR的技术研究工作,同时,在一些有技术基础的院校筹备成立VR技术工程研究联合中心和VR技术培训中心。支持有条件的高等院校开设VR相关专业,鼓励企(事)业与学校、科研、培训、协会等机构联合培养高层次、急需紧缺的产业人才。支持虚拟现实产业高端人才纳入相关急需紧缺人才引进目录。对虚拟现实领域人才,根据对区域发展贡献评估,给予一定的奖励补贴,用于房屋租赁补贴、项目研发和团队建设。

(部分数据来源:赛迪智库《虚拟现实产业发展白皮书(2019)》、赛迪顾问《VR/AR产业投融资与价值研究》。)■





杭州通用航空产业发展现状及规划建议

文 / 杭州市城市规划编制中心

通用航空产业是以通用航空飞行活动为核心,涵盖通用航空器研发制造、市场运营、综合保障以及延伸服务等全产业链的战略性新兴产业体系。

2010年,低空领域(1000-3000米)空域管制逐步开放,国家航空“十三五”规划提出建设500个通航机场、200万小时飞行时间的目标;浙江省作为全国通航综合试点省份和低空领域改革试点区,2015年以来,出台了《浙江省通用机场发展规划》《浙江省民用机场“十三五”发展规划》等多项关于通航产业发展的相关规划和政策文件,明确至2020年建设40个以上通用机场,2030年大部分县(市)拥有通用机场的发展目标。

良好的政策环境、日趋完善的市场环境为杭州发展通航产业、规划建设通航机场带来了空前的时代背景和发展机遇。

意义和基础条件

发展通航产业是全面推进杭州城市国际化,有效促进杭州重点产业发展的有效抓手。根据GAMA(国际通用航空制造商协会)数据,通航产业投入产出比达到1:10,就业带动比达到1:12,快速增长周期达到30-50年以上,远远超出传统制造业、服务业等相关产业,具备产业附加值高、关联度强、就业带动率高、产业增长周期长等显著优势和特征,是带动经济发展、增加就业岗位、吸引人才的重要途径。发展通航产业也是保障民生,健全社会保障体系,提升城市品质的关键一环。空中医疗救援的成本虽然是地面救援的5-7倍,但其救援效率是地面救援的15-20倍,是国际上衡量一个城市社会保障体系先进和完善程度的重要指标。巴黎、柏林、纽约、芝加哥等城市的通航医疗救援占比

达到了60%以上,有力支撑和健全了城市社会保障体系。

目前杭州城市发展的阶段,已基本具备发展通航产业的基础条件。

经济基础提供有力保障。根据IATA(国际航空运输协会)组织判断,人均收入超过4000美元,通航产业即进入快速发展期,人均收入超过8000美元,通航产业即进入爆发式增长时期。杭州2017年人均GDP已达到125000元,远远超出通航产业爆发式增长的标准,具备良好的经济基础。

城市产业发展高度契合。通航产业已经被列入国家重点发展的七大战略性新兴产业之一,对旅游休闲产业、先进装备制造业、物联网、新能源、新材料五大类产业类型具有良好的带动作用,与杭州产业发展导向高度匹配。

城市能级提升的需求旺盛。法国巴黎、美国纽约等国际会议中心、国际交流中心和旅游中心城市,其通用航空产业的发展均处于全球前列,呈现高度发达状态,是实现其城市功能的重要载体。杭州推进城市国际化,加快推进世界名城、建设国际重要旅游休闲中心、东方文化国际交流重要城市、亚太地区重要国际门户枢纽等系列发展目标都需要通航产业的有效助力。

发展现状

在基础设施建设现状方面,目前杭州地区通航机场主要有位于建德市的千岛湖通用航空机场和浙江大学附属第二医院医疗救援点两个。另外,淳安通用航

空机场建设已列入省发改委2019年通用航空机场重点推进计划。

在相关产业发展现状方面,目前杭州通航在第一产业主要应用于农林喷洒作业,如临安的山核桃作业喷洒、建德山林防护等;在第二产业层面,主要依托大江东、萧山临空经济示范区以及建德通航小镇,形成三个主要的航空制造研发基地,并以三大板块为核心形成航空产业集聚区,为通航产业制造、研发、组装等的发展提供了良好的软、硬设施和环境(见表1)。杭州通航第三产业主要应用于旅游及应急救援领域,公务及私人运营涉及较少。其中,旅游业主要依托建德航空小镇进行开展,提供航模、热气球、飞行培训等相关旅游项目,医疗救援主要依托浙江大学附属第二医院通航医疗救援点开展。

存在的主要问题

杭州通航产业发展走在国内前列,但同时也存在产业发展不平衡、基础设施建设薄弱等问题。

通航产业发展冷热不均,部分产业集聚效益不明显。一方面,通航农业作业未普遍开展,多数作业依靠企业、个人自行租赁通航飞行器开展。同时,以通航产业制造、研发、组装等为主导的第二产业技术水平相对落后、规模较小,未形成明显的规模和集聚效应。杭州通航在第三产业层面主要是应用项目少、范围窄,且规模较小。

通航机场网络建设基础较为薄弱,与城市发展格局不符。目前杭州地区通航机场主要有2个,杭州市

表1 杭州市通用航空产业发展现状

名称	重点产业发展方向
大江东航空产业集聚区	1. 西北工业大学浙江航空航天产业园,核心航空设备及零部件产品研发制造基地; 2. 西子航空,C919项目核心部件开发、数控机加、复合材料零部件制造、部件组装研制。
萧山临空经济示范区	全国第九个国家级临空经济示范区,以萧山国际机场为核心,发展航空制造、航空服务等一系列航空产业。
建德通航小镇	作为浙江省通航“十镇”之一,涉及通航制造、组装等业务,浙江省通航总部项目落户,目前与美国太平洋航空集团、中国航空器材集团、浙江省机场建设集团等10余家单位签订重点项目。

域范围也仅有淳安通用航空机场建设列入2019年重点推进计划。无论从设施数量还是服务范围,通航机场基础设施均较为薄弱,对杭州城市会展、商务、旅游等发展形成了相当的制约。

对标国际先进城市,差距明显。巴黎、纽约等全球知名国际化城市的通航产业的发展均处于全球前列,呈现高度发达状态,是城市国际会议中心、国际交流中心和旅游中心等功能实现的重要载体和依托,也是推进城市国际化的重要途径(见表2)。

规划对策建议

通航产业具有较大的发展潜力,杭州已经具备了通航产业发展的一定基础。但也应认识到,通航产业在我国处于刚刚起步阶段,至少需要5-10年的市场培育周期后其潜力和红利才能显现,短期内见效较为困难。因此,近期是否需要在杭州市区范围内占用一定规模的用地,建设通用机场以及相关配套设施,应进一步结合杭州城市整体发展目标和规划实施路径做深入研究。但可未雨绸缪,针对通航产业的有关特点先行开展以下工作。

在产业方向上,重点选择技术壁垒小、应用广、见效快的产业类型。通航产业覆盖类型较多,根据通航产业链全构成,通航市场可以分为通航研发制造市场、通航运营市场、通航培训市场、通航维修市场以及通航配套市场(会展、物流、商业配套等)5大专业市场。结

合杭州在互联网、高新科技、旅游业、文化创意、会议会展等现状产业的基础优势,近期宜以通航研发、通航培训、通航会展、通航旅游四大方向为重点突破口。

一是通航研发。杭州具备较强科研实力,可结合北航杭州创新研究院、阿里达摩院等国内外知名科研机构,积极开展通航新能源飞行器、通航核心部件、无人机等通航产品的研发,力争短期内构建具备国内竞争力的科研团队和研发产品,提前抢占通航产业链上游市场。

二是通航培训。建议结合北航创新研究院、大江东航空产业园建设,利用现有存量空间,设立1-2所航空培训学校,开展飞行员、地勤人员、维修人员的培训,积极引进国内外航空人才,为未来通航产业发展夯实人才基础。

三是通航会展。通航会展对于通航品牌宣传见效快,近期建德航空小镇已开展航空会展项目,未来可结合杭州几大会展中心,定期开展国内及国际通航科技、产品交流会,打响杭州通航品牌。

四是通航旅游。目前主要集中于建德航空小镇,可引进部分直升机、水上飞机、热气球等对场地要求较低的飞行器,围绕千岛湖、西溪、良渚、大径山、钱塘江甚至西湖,开展系列空中游杭州项目,构建杭州地空一体旅游体系,拓展杭州旅游版图。

在布局上,根据不同产业特点合理规划,集中与分散相结合。根据产业类型特征,可分为三类布局模式:一是结合通航机场内部空间布局,可在机场内部设置

表2 杭州与国际同类城市通航机场规模对比一览表

城市	功能定位	机场网络规模
杭州	会议中心、门户枢纽、国际交流、旅游中心、创新中心	国际机场1个,通航机场2个。
纽约	国际金融中心、会展中心、创新中心	5个民航机场(纽瓦克、肯尼迪、拉瓜迪、大西洋城和斯图尔特)、1个专业公务机场(泰特波罗)以及3个中等规模民航(通航)机场和20余个小型通航机场以及上百个直升机停机坪。
巴黎	历史名城、会展中心、旅游中心、欧洲门户	巴黎机场系统由大型航空枢纽、区域性枢纽和通用航空机场三个层级构成,合计数量达到30余个,多数为通航航空机场,具典型代表性的布尔歇公务通航机场距巴黎市中心7公里,号称欧洲第一大公务通航机场,占地550公顷,除了机场运营功能外,还包括了航空制造、维修以及航空会展等功能。

表3 杭州市通航机场选址分析

筛选原则	筛选分析	适宜选址区域
满足空域、噪音、磁场、限高、地形地貌等相关限制条件原则	市区东部区域受限于萧山国际机场飞行限制区以及笕桥机场军航管制区,不宜新建一类通航机场;北部区域现状德清雷甸一类通航机场已经建设,考虑到飞行与功能限制因素,也不宜新建一类通航机场。	城西(余杭) 城南(萧山)
机场建设产业带动作用最强原则	杭州南侧已经形成了以建德航空小镇为核心的航空旅游、制造集核区域。东侧以大江东、临空经济示范区为核心的航空研发、制造区域已经形成,围绕萧山国际机场形成全国重点临空示范区。从新机场所带动新产业角度出发,城西(余杭)区域有互联网创新产业以及西溪湿地、良渚大径山等众多旅游资源,能够有效带动通航研发、旅游等产业发展。	城西(余杭)
机场建设服务客户群体最优化原则	未来通航机场主要服务于旅游人群和公务、私人运营人群,城西(余杭)拥有以良渚、西溪为代表的大量优质旅游资源,是发展低空旅游的最佳之地。同时,在城西选址建设通航机场,能够最为便捷的为未来科技城众多的年轻新富人群和企业商务包机提供最为便捷的服务。而城西高铁客运中心的建设,也能够形成“高铁+机场”的换乘中心。	城西(余杭)

通航运营(私人、公务、生产作业、医疗救援、固定翼低空旅游)、通航飞行器整机组装试飞、飞行器停保等。二是在机场周边进行布局,重点发展通航培训(后勤空管及其它)、通航旅游(热气球、动力伞等其他航空体育项目)、通航研发、通航商业配套(会议会展、酒店娱乐、通航企业总部等)。三是远离机场布局,对于通航制造业、通航研发(固定翼、旋翼等核心部件、机载设备)、通航维修等产业可依托大江东航空产业园、高新区(滨江)等区域开展布局。

提前谋划通航机场选址和建设。根据机场建设限

制条件、产业带动、服务客群最便捷等因素进行分析,通航机场最佳选址在城西(余杭)区域(见表3)。

在对机场的等级规模控制上,结合新建机场的功能定位,建议规划新建综合型通用航空机场等级为一类通用航空机场,飞行区等级为3C,跑道长度控制在1200米-1800米。在用地规模上,机场起降运营的核心部分,包括跑道、控制平台、维修保养机库、停机坪等,建议杭州市新建通航机场核心部分总用地规模控制在800-1000亩。■





杭州增材制造(3D 打印)产业探索

近年来,我国高度重视增材制造技术的发展,陆续出台了多条相关政策,如《国家增材制造(3D 打印)产业发展推进计划(2015-2016)》《中国制造 2025》《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》等,增材制造产业即将迎来新一轮发展热潮。

麦肯锡发布咨询报告预测,到 2025 年 3D 打印可能产生高达 1800-4900 亿美元的经济效益(图 1)。

杭州是国内增材制造产业发展的领军城市之一,

产业规模以及应用情况处于全国领先地位,围绕增材制造设备生产、材料供应、软件及数据服务的企业有 30 余家,已在个性化定制消费、教育、医疗等民用应用为主的领域打下了一定基础。

产业的基础

当前,增材制造技术主流发展已经从研发转向产业化应用,它与信息网络技术的深度融合,将给传统制造业带来变革性影响,被称为新一轮工业革命的标志性技术之一。世界各国纷纷将增材制造作为未来产业发展的新增长点重点培育,推动增材制造技术与信息网络技术、新材料技术、新设计理念的加速融合,力争抢占未来科技和产业制高点。

在相关规划政策的引导和支持下,我国增材制造产业快速发展,关键技术不断突破,装备性能显著提升,应用领域日益拓展,生态体系初步形成,涌现出一批

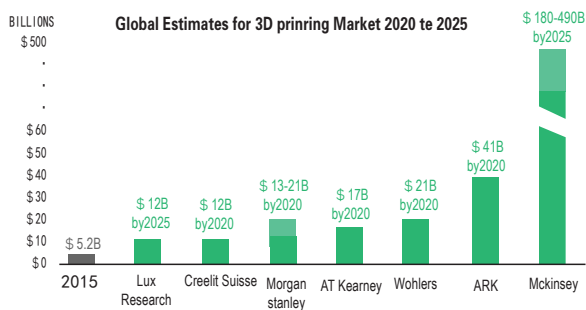


图 1

具有一定竞争力的骨干企业,形成了若干产业集聚区。

目前,我国增材制造产业初步形成了以环渤海地区、长三角地区、珠三角地区为核心,中西部地区为纽带的产业空间发展格局。在环渤海地区,增材制造产业发展处于国内领先地位,形成了以北京为核心,多地协同发展,各具特色的产业发展格局。在长江三角洲地区,具备良好经济发展优势、区位条件和较强的工业基础,已初步形成了包括增材制造设备研究开发、生产、应用服务及相关配套设备的增材制造产业链。在珠三角地区,增材制造产业发展侧重于应用服务,主要分布在广州、深圳、珠海和东莞等地。此外,陕西、湖北、湖南等省份是我国增材制造技术中心和产业化重镇,集聚了一批龙头企业。

行业应用持续拓展深化。增材制造已经成为航空航天等高端设备制造及修复领域的重要技术手段,初步成为产品研发设计、创新创业及个性化产品的实现手段以及新药研发、临床诊断与治疗的工具,并且应用范围不断向医疗、建筑、服装、食品等行业领域扩展。

服务支撑体系逐步完善。为促进产业健康有序发展,全国增材制造标准化技术委员会、中国增材制造产业联盟、国家增材制造创新中心、国家增材制造产品质量监督检验中心等行业组织相继成立,我国服务支撑体系正逐步完善。

政策保障体系初步建立。在《中国制造2025》“1+X”规划体系中,有8个规划提及增材制造,被列为研发、产业化和应用重点。国家相关部委出台了系列规划政策,推动增材制造产业的创新发展,工业和信息化部、发展改革委员会、财政部研究制定了《国家增材制造产业发展推进计划(2015-2016年)》,科技部实施《国家重点研发计划增材制造与激光制造重点专项实施方案》。

浙江省、杭州市等地也纷纷出台促进产业发展的相关意见,指导本地产业发展。2016年,杭州出台了《关于深化改革加强科技创新加快创新活力之城建设的若干意见》(市委〔2016〕16号),明确指出“推动以3D打印为代表的服务型制造业发展。积极培育以3D打印为重点的服务型制造业,推进制造业集聚区加快建设3D打印创新服务中心,对本市制造业企业委托杭

州区域内3D打印创新服务中心开展3D打印服务的,按照其合同金额给予30%的资助,每家企业年资助金额不超过10万元”,对支持3D打印产业的发展指明了方向。

产业总体情况

目前,杭州拥有浙大、浙工大、杭电、杭师大等高校科技人才为主要力量的研发创新体系,先临三维、捷诺飞生物、易加三维、云打印、亚通焊材、乐一材料、卓普材料、铭展网络、闪铸科技、而然科技、六维齿科等优秀企业,已初步形成从软件、设备、材料到服务应用的完整产业链。

其中,先临三维是全球为数不多的拥有自主研发的“从3D数字化数据设计到3D打印直接制造”的软硬件一体化完整技术链的科技创新企业(图2),提供“3D数字化-智能设计-3D打印”系统解决方案,应用于高端制造、精准医疗、定制消费等领域,致力于实现复杂结构产品的柔性生产,助力制造业高质量发展,据媒体公开数据,2018年先临三维实现营业收入达4.1亿元;捷诺飞生物是国内首台商业生物材料和细胞3D打印机解决方案的提供者;亚通焊材自主研发铁基、钴基等多种金属3D打印粉末;而然科技提供3D打印高端牙齿的定制。

杭州市的增材制造产业市场化能力强,基础扎实。目前,杭州市超过一千家企业使用3D打印技术进行新产品开发和创新创业,近一百所学校引进了3D打印技

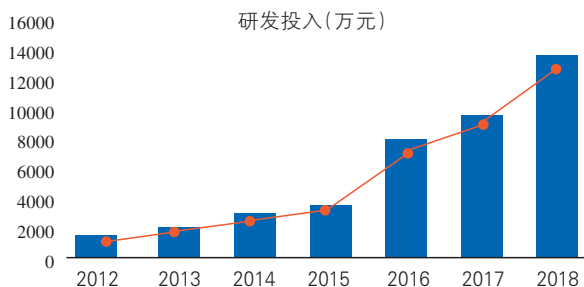


图2 先临三维知识产权拥有情况

术用于教学创新,有十多所医疗机构使用3D打印技术进行辅助医疗。九阳电器利用3D打印进行小家电的小批量试制,费用和时间成本更低,而且由于采用的是一体化成型、无需拼接的复模工艺,可以轻松完成精细件的制作,成品更加美观。浙江大学附属儿童医院用3D打印打印患儿心肺气管模型,应用于先天性心脏病“肺动脉吊带”手术预演,以先天性心脏病“肺动脉吊带”的多排CT原始数据模型为基础,应用3D打印技术1:1重塑患儿心脏、肺脏和气管模型,清晰展示心脏大血管与气管、支气管之间的关系,使手术医生能够更直观地制定手术方案。相较于传统手术方案,同比例模型3D打印技术的应用更具个性化和精准化,有效地减少了手术时间、降低术中输血、规避术中风险、减少术后并发症。

杭州的增材制造产业集聚优势正在形成。萧山区的浙江3D打印产业园(未来智造小镇)成为杭州3D打印产业集聚区。小镇重点打造以3D打印为标杆、人工智能为引领、智能硬件为基础的“2+1”产业框架,做强增材制造产业标杆,构建增材制造全产业链,打造具有全球影响力的增材制造创新基地。先临三维已在小镇建设了杭州市3D打印技术服务中心,涵盖激光光固化、塑料粉末烧结、金属粉末选区熔化、熔融成型等工艺的3D打印设备,为航空航天、汽车、机械制造、仪器仪表、家用电器、塑料制品、家具及大众创业者等提供三维模型设计、三维数据处理、3D打印互联网云服务、3D打印制造服务,用于产品创新和创业创新。

产业的瓶颈与对策

人才稀缺。3D打印涉及多领域多学科多项先进技术,需要大批掌握先进计算机、机械制造、工业自动化集成领域的高素质、高技能的专业人才,生物3D打印还涉及到生物材料、生命科学、医学等学科。市场上复合型人才较少,团队建设和人员招聘的资源较少。

龙头企业少。杭州3D打印年收入超亿元企业中只有先临三维1家,其他企业基本在百

万和千万级别,且大部分企业都尚未实现盈利,仍处于技术研发阶段。

行业应用推动力度不足。3D打印产业的应用市场不断拓宽,目前已深入教育、医疗等领域,但由于产品还处于推广阶段,相关行政主管部门还处于观望阶段,鉴于责任和风险,还没有制定创新型措施加以推动。

杭州要发展好增材制造产业,必须抢占先机、精心布局、集聚资源。

以萧山未来智造小镇为载体,建设产业发展高地。以萧山未来智造小镇为核心载体,集聚发展全市3D打印产业,力争打造成为具备国际影响力的3D打印创新高地。

以民用为方向,创建市级3D打印创新中心。鉴于全国首家增材制造创新中心(偏军用)已落户西安,为实现错位发展,杭州可以民用为主,逐步推进。

以改革为动力,推进3D打印创新应用。借鉴云南、湖南、陕西等地试点经验,加大改革创新力度,为3D打印技术应用创造宽松的政策制度环境,积极推动杭州3D打印在教育、医疗等领域的应用落地。研究出台杭州3D打印发展专项扶持办法,重点支持3D打印创新服务中心建设,3D打印关键技术、核心零部件、核心软件研发攻关以及龙头企业的市场拓展等方面。

以展会为平台,推动交流与合作。积极利用杭州会展产业的资源与实力,举办中国增材制造产业大会,促进行业交流与沟通,增进与中国增材制造产业联盟的密切合作,营造产业发展氛围,集聚产业发展资源。■





杭州未来产业及产业集聚区发展的建议

文 / 胡 侠 汪 亮 杭州市科技信息研究院

近年来,杭州市深入实施信息经济“一号工程”,加快推进智慧产业化、产业智慧化,进一步扩大杭州创新经济在全国的领先优势。

目前,杭州市高新(滨江)区、临江高新区、余杭区、城西科创产业集聚区等区域通过产业结构调整和优化,已基本形成了各具特色的产业集群。

根据对杭州市各县区的产业基础梳理,在借鉴全球创新先进城市未来产业发展规划和政策措施的基础上,本文就下一步加快推进未来产业发展及产业集聚区建设提出一些建议。

科学选择未来产业发展领域

借鉴国际产业发展趋势,结合国家、浙江省及兄弟城市产业规划,科学选择未来产业发展领域。

美国和日本等国家知名智库近年来发布了多个未来产业预测研究报告。通过对美国陆军智库、白宫科技政策办公室、国防部高级研究计划局、美国战略与国

际研究中心、麦肯锡研究院、兰德公司和日本科技情报机构等发布的未来产业研究成果进行梳理,发现这些机构对未来产业和技术的预测基本集中在3D打印、云计算和大数据、物联网、VR(虚拟现实)和AR(增强现实)、纳米材料及新型材料、精准医疗、基因工程、新能源和节能技术、太空科技、智慧城市、人工智能、先进机器人、自动驾驶汽车、人体增强、可穿戴设备、智能手机与云计算、大脑计划(脑科学、神经科学等)、先进汽车(新能源汽车)、大容量储能电池、教育技术等领域。

对国家发改委、国家工信部、省发改委、省经信委以及省第十四次党代会报告等相关材料进行梳理和研究,从重点发展产业领域共性研究角度来看,主要集中于人工智能、机器人与智能制造装备、增材制造(3D打印)、新能源、物联网、大数据、云计算、新能源汽车、医药工业、智能机器人等领域。

对上海市、江苏省、山东省、深圳市、成都市、武汉市等兄弟省、市的产业规划进行梳理,他们对未来产业的选择和规划主要集中在装备制造服务产业、智能生

产设施、互联网、物联网、虚拟现实技术、人工智能/神经科技、增材制造技术(3D打印)、石墨烯、先进储能电池、纳米生物学和纳米药理学科技、干细胞与再生医学、生命健康、军工、航空航天、机器人、精准医疗、虚拟现实、传感控制等领域。

综合国内外有关未来产业孕育点的研究和选择,结合杭州市现有的资源优势和产业基础,筛选出符合杭州科技创新与产业发展方向的未来产业领域并进行规划,建议重点优先考虑3D打印、物联网、VR(虚拟现实)和AR(增强现实)、石墨烯、人工智能、先进机器人、智能可穿戴设备、智能家居和安防、智能装备制造、高端数控机床、云计算和大数据、移动网络、高端软件、智能网联汽车、区块链等新兴产业。

强化顶层设计

强化未来产业布局顶层设计,统筹全市未来产业的区域布局。

强化政府对产业规划的顶层设计功能,引导未来产业的发展和配置。从优化城市空间布局,重塑城市经济地理着手,以提高空间集聚度、加快产业集群化、增强科技创新力为重点,积极推进资源整合和合作,从区县功能定位、产业分工、城市布局、设施配套、综合交通体系等重大问题上进行全局性规划,立足产业基础、区位优势、资源条件、环境承载能力,加快推进区县之间的对接协作,理顺发展链条,整合区域空间、发挥特色优势、集约利用资源、拓展新空间、发展新产业,逐步形成区域间产业合理分布和上下游联动机制。建议在市级层面成立由市领导牵头的全市未来产业发展决策咨询委员会,统筹全市未来重点产业规划与布局,制定促进未来产业发展的政策与措施,协调落实全市未来产业发展和产业集聚区建设相关重大事项。

结合各区县现有产业基础,规划建设一批以“未来产业”为核心的、纳入省级战略层面的、万亿千亿级产业集聚区,并将其打造成为引领全市未来产业发展的战略平台。建议在杭州大江东产业集聚区集中发展新能源运输装备、智能装备制造、高端数控机床、新能源

等特色产业,把大江东培育为未来高端制造业的中心。杭州城西科创产业集聚区则集中发展VR(虚拟现实)和AR(增强现实)、智能家居和安防、云计算和大数据、移动网络、高端软件、人工智能、先进机器人等产业。在高新(滨江)区重点培育物联网、石墨烯、智能可穿戴设备、智能网联汽车等产业。在萧山区建立3D打印为核心的增材制造产业集聚区。重点加强城西科创产业集聚区和大江东产业集聚区两区建设,突出其对未来产业的集聚效应对全市产业转型升级的示范、引领和支撑作用。

加大扶持力度

统筹市区两级财政资金,扩大产业基金规模,加大对未来产业的扶持力度,促进杭州创新经济发展。

通过对广州、深圳、成都、武汉、南京等创新先进城市近年来出台的产业扶持政策的梳理,可以看出,这些城市对重点产业和未来产业的扶持力度在不断加强。如广州市计划连续5年总投入100亿元建立新兴产业发展资金,采用引导基金投资、直接股权投资、补助和补贴等四类方式,支持新一代信息技术、生物与健康产业及新能源汽车、智能装备及机器人等新兴产业的发展;深圳市从2014年起连续7年,市财政每年安排10亿元,设立未来产业发展专项资金,用于支持产业核心技术攻关、创新能力提升、产业链关键环节培育和引进、重点企业发展、产业化项目建设等,另外每年安排5亿元,设立机器人、可穿戴设备和智能装备产业发展专项资金;成都市今年推出了产业新政50条,从人才集聚培育、技术创新供给、优化土地资源保障、提升财政金融服务等多个角度加大力度促进创新链、产业链和资金链“三链结合”;南京市设立了规模为50亿元的智能制造产业投资基金推动新兴产业发展。

杭州在谋划未来产业规划、合力推动重点产业发展上均存在一定问题。在要素保障方面,能源、土地、人力等制约产业发展的瓶颈较为突出,一些好项目大项目往往受到区域、部门利益影响造成落地难。产业发展扶持资金方面,杭州近年来对重点新兴产业的政

策扶持力度有所弱化,并没有随着全市GDP和财政总收入的快速增长相应加大资金投入,如杭州目前设立的产业基金规模仅为10亿元,与国内创新先进城市比较,总量偏小,且尚未实际投资运作,成效不明显。

建议扩大市级财政支持的产业发展专项资金和重大创新项目专项资金规模,设立百亿级的产业发展专项基金,发挥政府产业基金的引领作用,鼓励社会资本参与设立产业引导股权投资基金,扩大产业投资规模。同时,逐步完善产业基金管理方法,对产业基金不作国有资本保值增值考核,激发基金管理单位的主动性和积极性。

加强政策合力

加强支撑未来产业发展的政策研究,合力推动未来产业快速集聚。

完善产业扶持政策。整合各项产业政策和财政支持政策,积极争取国家、省对杭州市未来主导产业的扶持力度。学习兄弟城市先进经验,缩短差距,取长补短,进一步完善产业扶持政策。建立并完善行业准入、空间准入、项目准入“三位一体”项目投资准入制度,促进产业向主平台集中、项目向重点产业集中、要素向优质项目集中。

完善创新政策体系。切实贯彻落实现有创新政策,加快政策配套细则的出台和实施。建立健全科技创新合作机制,推进产业发展和科技创新紧密结合,增强全市的基础研究能力和创新动力。制定吸引国内外大院名校、科研机构来集聚区建设创新平台的优惠政

策,加快高水平创新平台发展。完善地方性扶持政策,进一步加大研发费用税前加计扣除政策落实力度,支持科研机构和重点企业争取国家和省级科技资助。

建立公平市场环境。建立健全科技创新激励和保护机制,全面清理、修改或废止行政垄断、市场分割等妨碍创新创业的制度规定。依法加强知识产权保护,依法查处侵犯知识产权的案件,将侵权行为信息纳入社会信用记录,与市场准入、享受优惠政策挂钩。减免相关行政性服务收费,进一步规范涉企行政事业性收费项目,制定有关创新的各项行政事业性收费减免政策,营造宽松的创新市场环境。

加大人才引进力度。围绕引培集聚高素质专业技术技能人才,特别是加快引进高端创业创新人才的人才发展思路,建立人才发展专项资金。完善人才服务机制,建设集人才落户、生活保障、绩效评估等服务功能于一体的高端人才服务平台,在编制、子女入学、住房、户口等方面提供强有力保障。优化人才发展环境,积极搭建企业、高层次人才多方交流平台,丰富对人才人文关怀的内容,增强人才的归属感和幸福指数。

强化产业用地保障。按照未来主导产业发展及产业集聚区整体提升发展需求,进一步完善土地利用总体规划编制。认真编制年度土地供应计划,及时做好用地项目土地供应工作,进一步强化建设用地保障力度,优先考虑重大项目用地指标,对带动、提升效应特别突出的重大项目给予“一事一议”政策,充分加强土地要素保障。注重存量用地的挖潜增效,深入推进城镇低效用地再开发,切实加大闲置土地处置力度,加快盘活闲置、低效土地。■



杭州未来产业紧缺人才研究及展望

文 / 严红霞 李 红 张一持

2017年,杭州市发布了《加快推动杭州未来产业发展的指导意见精神》(杭政〔2017〕66号),将人工智能、虚拟现实、区块链、量子技术、增材制造、商用航空航天、生物技术和生命科学等定为未来产业七大行业领域。作为率先探索布局的行业领域,其专业人才现状如何、是否适应行业发展、如何满足未来需要等问题亟待掌握并预测。

为此,杭州市人才服务中心聚焦人工智能、生物技术和生命科学两个行业领域,开展未来产业紧缺专业人才需求状况问卷调查,编制《杭州市2018年度未来

产业(人工智能、生物技术和生命科学)紧缺专业人才需求目录》,并通过实地调研、专题座谈、专业分析等方式,多方面研究杭州市未来产业紧缺专业人才现状及未来需求。

两大行业调查样本更具代表性和典型性

杭州是中国十大创新城市和中国十大智慧城市,拥有未来科技城、青山湖科技城、人工智能小镇、东部医药港小镇等高新技术产业基地,涌现出诸如阿里巴巴、网易、海康威视、大华、奕真生物、中肽生化、九源基因、艾博生物等一大批在人工智能、生物技术和生命科学行业中具有知名度的企业。

2017年,杭州健康产业增加值749亿元,比上年增长10.4%;2018年数字经济核心产业增加值3356亿元,同比增长15%,占GDP的24.8%。在本次未来产业紧缺专业人才需求调查中,人工智能行业最终有效样本数为587家,生物技术和生命科学最终有效样本数为110家,相对更具代表性和典型性。

本次调查涉及的未来产业样本企业,83%人员规模在500人以下,71%为成长期企业,67%为民营企业,50%在行业内发展5年以上,44%销售收入超过亿元,仅13%实现上市。

杭州企业现有未来产业专业人才现状

在本次受调查企业中,人工智能相关专业人才约占企业内员工总数的36%;生物技术和生命科学相关



专业人才约占企业内员工总数的45%(见图1)。

在专业人才中,25周岁及以下的员工占比18%;26-35周岁的员工占比53%;36-45周岁的员工占比21%;45周岁以上的员工占比8%(见图2)。

在专业人才中,博士学历的员工占比1%;硕士学历的员工占比7%;本科学历的员工占比54%;大专学历的员工占比22%;高中及以下学历的员工占比16%(见图3)。

未来产业专业人才培养方式多样化明显,企业大多采用参与行业内交流活动、开展相关课程短期培训、举办相关专业讲座和内部轮岗交流的培养方式(见图4)。

杭州未来产业紧缺人才需求状况

紧缺专业人才需求目录概况

已发布的《杭州市2018年度未来产业(人工智能、生物技术和生命科学)紧缺专业人才需求目录》锁定有效紧缺岗位69个,其中人工智能47个,生物技术和生命科学22个。

人工智能相关企业中,“十分紧缺”岗位占比为4%,”紧缺”岗位占比为38%,”一般紧缺”岗位占比为58%;学历需求意向本科及以上占比为72%,硕士及以上占比为20%,大专及以上占比为6%,博士占比为2%;要求有从业经验的占比为76%,部分高薪紧缺岗

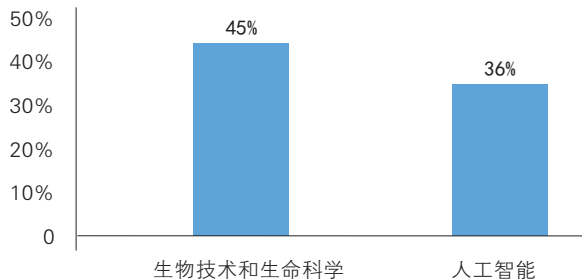


图1 专业人才规模占比

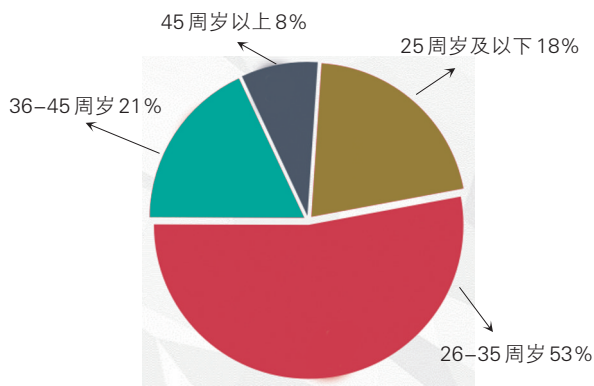


图2 专业人才年龄层次分布

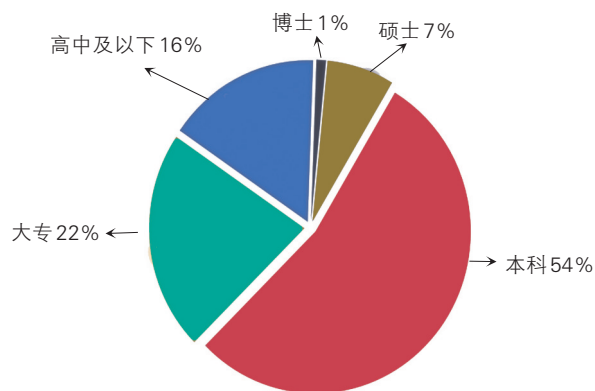


图3 专业人才学历层次分布

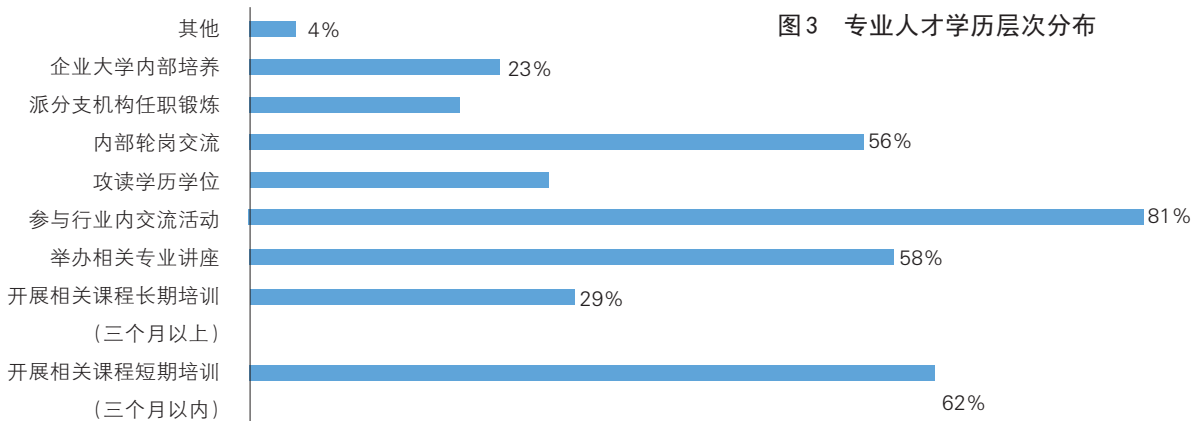


图4 专业人才培养方式分布

位甚至需要5年以上的从业经验,无要求的占比为24%;要求精通外语的占比为4%,熟练掌握的占比为69%,一般掌握的占比为27%;100%的岗位要求精通计算机。

生物技术和生命科学相关企业中,“十分紧缺”岗位占比为14%,”紧缺”岗位占比为9%,”一般紧缺”岗位占比为77%;学历要求意向本科及以上占比为44%,硕士及以上占比为37%,博士占比为19%;要求有从业经验的占比为70%,无要求的占比为30%;要求熟练掌握外语的占比为78%,一般掌握的占比为22%;要求精通计算机的占比为18%,熟练掌握的占比为18%,一般掌握的占比为64%。

紧缺人才专业来源

在人工智能行业中,需求占比超半数的专业依次为,计算机科学与技术、软件工程、信息与计算科学、数学与应用数学、电子信息化、信息管理与信息新系统。在生物技术和生命科学行业中,需求占比超半数的专业依次为,生物工程、生物制药、生物技术、生物医学工程、化学生物学,值得一提的是,生物技术和生命科学行业对复合人才的需求十分突显。根据统计,专注于生物技术和生命科学的企业对信息管理与信息系统、软件工程、电子信息化、自动化、计算机科学与技术、统计学等专业同样有需求。

中短期需求变量

人工智能、生物技术和生命科学行业在未来一年以内对紧缺专业人才的需求量都十分突出。在未来一年内,需求量增加的企业占比81%;需求量不变的企业占比16%;需求量减少的企业仅占比3%(见图5)。部分岗位在未来1-5年内持续存在需求(见图6)。

从业经验要求

从有效样本数据来看,未来产业对紧缺专业人才从业经验的要求不局限于单个选项。大部分岗位对求职者从业经验均有一定要求,利于缩短紧缺专业人才进入岗位的适应时间,同时30%的岗位同样接受应届

毕业生,企业愿意利用自身较为完善的人才培养体系帮助紧缺专业人才完成从高校到岗位的转化(见图7)。

未来产业专业人才紧缺程度分析及其需求特质

净雇佣前景指数:未来产业两大行业领域高达+78%

净雇佣前景指数由该行业内在下一年度中预期增加专业人才人数的企业比例减去预期减少专业人才人

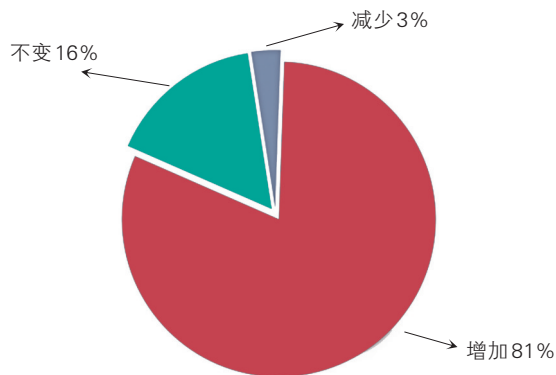


图5 行业紧缺专业人才总体需求意向变化分布

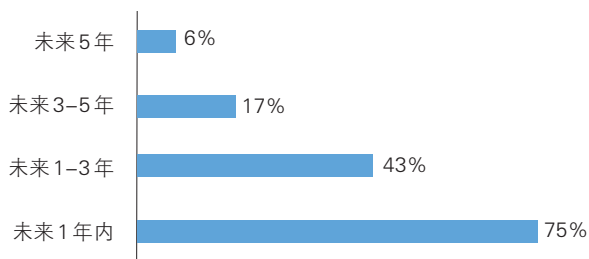


图6 专业人才需求岗位需求状况分布

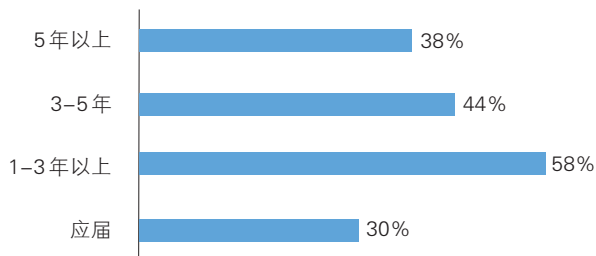


图7 紧缺专业人才需求岗位从业经验要求分布

数的企业比例得出,代表在企业层面上对宏观经济和行业发展前景的预期。根据调查有效样本数据分析,未来一年杭州市未来产业中人工智能、生物技术和生命科学行业紧缺专业人才的净雇佣前景指数为+78%,表明行业专业人才需求意向大幅增加,行业蓬勃发展,招聘前景态势良好。

紧缺专业人才需求均值:人工智能领域趋势更为集中

紧缺专业人才需求均值反映未来一年内企业对紧缺专业人才需求的集中趋势,未来产业行业总体人才需求均值为1.22,其中人工智能行业紧缺专业人才需求均值为1.23,生物技术和生命科学行业紧缺专业人才需求均值为1.18,两者均小于2,表明行业未来一年内对紧缺专业人才的需求均趋于增加,同时人工智能行业较生物技术和生命科学行业紧缺专业人才需求增加更为显著(见表1)。

细分领域:生物技术和生命科学相对分散

在人工智能行业中,受调查企业对于细分领域的紧缺专业人才未来需求占比前三依次为机器学习·通用(三个阶段占比均为68%)、计算机视觉·通用(三个阶段占比依次为50%、57%、57%)、机器学习·APP(三个阶段占比依次为46%、50%、50%,见图8)。

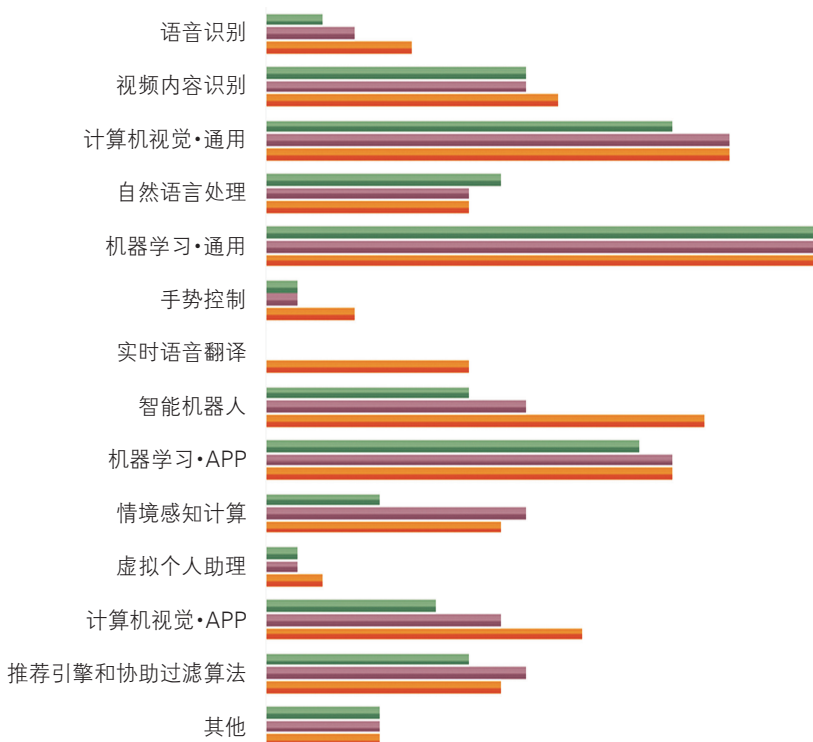
在生物技术和生命科学行业中,企业专注的细分领域较为分散,紧缺专业人才未来需求占比

前三的为新药研发(三个阶段占比依次为46%、49%、56%)、治疗与诊断方法(三个阶段占比依次为30%、32%、38%)、体外诊断技术(三个阶段占比依次为27%、22%、28%)(见图9)。

表1 行业紧缺专业人才需求描述性分析

	均值	标准差	标准误	均值的95%置信区间		极小值	极大值
				下限	上限		
人工智能	1.23	.474	.028	1.17	1.28	1	3
生物技术和生命科学	1.18	.481	.056	1.07	1.29	1	3
总数	1.22	.475	.025	1.17	1.27	1	3

注:1=紧缺专业人才需求增加,2=紧缺专业人才需求不变,3=紧缺专业人才需求减少



未来1-3年	7%	32%	50%	29%	68%	4%	0%	25%	46%	14%	4%	21%	25%	14%
未来3-5年	11%	32%	57%	25%	68%	4%	0%	32%	50%	32%	4%	29%	32%	14%
未来5年	18%	36%	57%	25%	68%	11%	25%	54%	50%	29%	7%	39%	29%	14%

图8 人工智能行业企业所需紧缺专业人才细分领域分布

杭州市未来产业紧缺专业人才培养引进的问题

高校专业人才培养无法满足行业分类细化要求

人工智能、生物技术和生命科学行业目前均存在

技术领域分类细致、专业性极高的发展现状,并且在未来将继续保持分类细致的状况,导致现有专业人才匹配度低,对口专业人才缺口大。尤其是生物技术和生命科学行业,许多企业专注于一个或几个细分领域技术方向,而目前高校只有在硕士及以上学历的培养计划中才对研究方向有细致的划分。

同时,高校专业课程设置滞后,应届毕业生缺乏经验,理论实践不匹配,无法直接上岗。调查问卷有效样本数据显示,行业内企业提供的工作岗位中38%对专业人才招聘需求意向为5年以上工作经验,44%为3-5年工作经验,58%为1-3年工作经验,仅有30%的工作岗位可以由应届毕业生胜任。生物技术和生命科学代表企业反映,由于基础理论到实践应用需要一定的转化过程,目前高校输出的应届毕业生由于缺乏工作经验难以直接胜任岗位。在课程设置方面,人工智能代表企业提出,目前高校未增设与细分领域相关的专业与课程,如大数据、深度学习、通用算法、区块链技术、机器视觉、无人机等;而生物技术和生命科学行业企业则反映高校专业覆盖虽较为全面,但分类过于笼统,在医药智能信息化、数据采集、生物制药分析、制剂、抗体工程等方面缺乏更为深入的教学。



图9 生物技术和生命科学行业企业所需紧缺专业人才细分领域分布



专业人才招聘渠道难以满足企业需求

目前,行业企业对专业人才的招聘渠道主要集中在网络招聘(占比86%)、内部员工推荐(占比76%)、社会招聘(占比66%)、人才猎头(62%)和校园招聘(占比56%),国际人才交流与项目和媒体广告招聘也起到一定作用,分别占比19%、10%。

在对调查问卷有效样本数据和实地调研结果的分析中发现,行业企业招聘高层次紧缺专业人才时更倾向于内部员工推荐和行业内国际人才交流与项目两种渠道,招聘“圈内人”,效用相对较高,而通过其他招聘渠道获取的专业人才存在匹配度低、流动率高的几率较大。

同时,行业的高速发展使得企业对接触世界前沿技术与扩张海外市场的需求日渐显现。但海外专业人才需求难以通过现有常规招聘渠道满足,对海外专业人才需求并不局限于吸引大规模留学人员或海外华人归国,为满足海外分公司扩张需求,开拓国际市场,如何在海外吸引国际专业人才,也成为跨国经营管理者日渐凸显的问题。

多数企业自身人才竞争能力不足

目前,杭州市未来产业正处于蓬勃发展阶段,标杆企业拉动行业整体发展,不可避免地抬高薪资基准,大多数企业,尤其是初创型企业提供的薪资在对专业人才的招聘和保留中无法展现竞争优势,因此,企业紧缺专业人才需求岗位的年薪跨度较大。

未来产业企业成长型居多,对人才激励机制的建立和完善往往缺乏更深刻的考量,具体体现在:一方面是人力资源管理缺乏战略性,“战略性激励”这一核心功能难以发挥;另一方面是激励机制结构单一,方式缺乏多样化。人工智能行业相较于其他行业,员工性别较为统一,工作较为单一乏味;而生物技术和生命科学行业相较于其他行业来说,项目成果周期长,能给员工的激励缺乏即时性。此外,企业文化管理能力薄弱、缺少融洽的氛围,缺乏相应发展平台及空间等也导致员工工作积极性不足,生产效率受损,人才加速流失等消极结果。

同时,作为激励的重要手段,虽然大多数企业重视专业人才培养,设立了较为完善的人才培养机制,但也存在一定的难题:一方面高昂的培养成本成为企业沉重负担的来源之一,而且企业面临培养的专业人才的流动的风险;另一方面是专业人才培养缺乏平台、方式方法单一、机制不完善。

此外,处于部分产业园区的企业地理位置偏僻,周边配套設施还未完善、员工通勤不便等问题也使得企业难以吸引和留住人才。

现有专业人才政策效用尚需全面提升

近年来杭州市接连出台高含金量的人才政策,致力于优化人才环境,人才净流入率稳定保持在全国前列,但随着政策的实施,相关问题逐渐显露,主要有四个方面。

紧缺专业人才政策内容覆盖范围不够大,应妥善解决人才落户、住房、子女教育等与生活休戚相关的问题,保障专业人才生活质量。

紧缺专业人才政策范围条件和人才评定与实际需求不符。企业反映,杭州市部分专业人才优惠覆盖人群的条件和人才评定与企业实际状况脱节,企业需要的专业人才无法享受专业人才政策。

专业人才政策申报与兑现流程繁琐。企业反映,专业人才政策申报条件繁多,操作流程复杂,使得企业对专业人才政策的态度不够积极,部分企业由于专业人才政策繁琐,降低了对专业人才政策的积极主动性,

28%的企业在调查问卷中反映希望政府精简人才制度兑现程序。

专业人才政策宣传力度不够。在“专业人才工作中亟待政府提供的帮助分布”图中,选择“加强人才政策宣传力度”的企业占比42%。调查问卷有效样本数据显示,80%的企业希望政府加强通过公众号宣传专业人才政策的力度,除此之外受到企业关注的专业人才政策宣传平台依次为政府门户网站(占比72%)、APP(占比65%)、政府相关部门的文件传达(占比61%)、同业交流(占比61%)、媒体报道(占比58%)和参与相关部门举办的政策培训会议(占比58%)。

杭州市未来产业紧缺专业人才需求服务相关建议

完善高校培养计划,接轨行业发展现状

引导高校增加培养计划中实践模块的比重,安排学生在专业相关企业或实习基地参观实践,提升学习针对性,把高校=实验与实际操作情况相联系,提升所学知识的利用率。

引导高校针对人工智能行业发展专门增设以人工智能细分领域为研究方向的院系或专业,在原有基础课程结构上新增以人工智能行业中细分领域名称命名的选修课,如深度学习、芯片制造、图像识别、语音识别、通用算法、推荐系统、机器人、无人驾驶等课程,以缩短未来进入工作岗位的适应时间;生物技术和生命科学相关专业则可新增各细分研究方向课程,如毒理药理、制剂、有机合成、纯化、细胞培养、抗体提纯、分子生物学等,帮助学生了解世界前沿技术。

引导高校依据行业应用现状设立复合专业培养新模式,设置课程穿插教学,实现高校人才培养与行业发展紧密对接。如计算机类专业与医学、机械、金融等专业融合,推动智能医疗、智能制造、智能金融等领域的发展,生物类专业与临床医学、统计学、信息管理、自动化等专业交叉培养复合型专业人才,实现生物信息化发展。

搭建专业人才交流平台,拓宽专业人才招聘渠道

充分发挥市场在人才资源配置中的决定性作用,以中国杭州国际人力资源产业园、中国(杭州)人力资源服务产业园、杭州国际人才创业创新园等平台建设为抓手,加快发展人力资源服务产业为专业人才供需双方提供猎头等服务。同时,依托中国(杭州)人工智能小镇、杭州人工智能产业园、杭州未来科技城”等产业平台,定期开展专业人才交流活动。

发挥人才市场等政府所属人才服务部门或行业协会职能作用,通过行业人才交流和行业技术交流系统化采集、整合紧缺专业人才信息,构建行业专业人才、团队信息库,及时在网络数据库中发布真实有效的专业人才供需信息数据。调查显示,未来产业企业紧缺人才需求迫切程度与人才、技术的交流互动需求成正相关关系,63%的企业认为促进协会发展与产学研合作新模式较为紧迫,59%的企业认为行业内以标杆企业为首开展活动,加强业内技术交流的需求较为紧迫。

发挥高校科技创新能力和人才资源优势,加紧签订人工智能、生物技术和生命科学行业紧缺专业人才培养—就业协议,建立对口高校常态化人才输送合作机制。通过校企联合建设国内知名特色的研究院所,实现鲜明的技术创新和科研成果转化,打通高校和企业间的专业人才输送通道。调查显示,68%的企业有较为紧迫的联合高校培养专业人才,长期建立人才储备需求;21%的企业认为这样的需求刻不容缓。

发挥杭州现有海外人才工作站作用,加强与海外高校、海外留学生协会社团等联系,吸引海外留学专业人才等来杭发展。抓好浙江杭州国际人才与项目交流大会、海外高层次人才创新创业大赛等赛事,吸引国际专业人才来杭创新创业。争取与国际行业巨头联合建立实验室,搭建国际平台,促进国际专业人才交流合作,吸引国际科技创新资源聚集。服务企业海外扩张的人才需求,并组织开展企业赴境外招聘活动。

健全企业人才发展机制,提升企业自身吸引力

发挥企业用人主体作用,定期开展行业市场薪酬

调查,建立合理的薪酬福利制度,保证薪酬公平公正,使专业人才感到付出与回报成正比。

完善结合自身需求的专业人才培养体系,打通从入职、转岗到晋升的渠道。鼓励企业与人工智能、生物技术和生命科学学科专业对口高校开设“订单班”,通过企业资深专业技术人才担任“订单班”实务导师培养适合企业相应岗位的专业人才。鼓励企业与国内外知名高校开展人工智能、生物技术和生命科学学科博士后流动站合作、博士点增额培养合作,重点培养行业内细分领域专业人才、复合人才。推行企业内“一对一”带教培养机制,并定期开展行业技术讲座,邀请标杆企业进行技术交流。

同时,提高未来产业企业人力资源管理水平,加强企业文化建设,改善产业园区地理位置偏僻、周边配套设施不完善、员工通勤不便等问题。

优化专业人才政策,发挥人才政策优势

结合人工智能、生物技术和生命科学行业发展需求,构建高低有序、递进互补的人才政策框架,形成低、中、高“金字塔”式多层次专业人才政策体系。升级行业内专业人才政策,允许多层级人才优惠政策叠加。

对标国内最高标准,扩大对专业人才的人才政策覆盖面,做好人才落户、住房补贴、子女教育、培训补贴、医疗保障、科研配套设施等各方面的政策支持。同时针对紧缺专业人才实行“量身定做”专业人才政策。

推进科学的人才评价工作,建立行业内社会化评价、用人主体自主评价、职业高校技能评价等多元化专业人才评价体系。鼓励行业内标杆企业在通用标准基础上,制定符合行业发展现状的人才条件,修订职称申报条件和评价指标,弱化专业人才年龄、学历、职称、技能等级等硬性条件限制,特别是推动放宽人才政策培训项目对培训对象的特定条件限制,惠及因专业技术职称和技能等级不达标而被拒之门外的紧缺专业人才,提升专业人才政策普惠性。

建立专业人才政策宣传长效机制,保持专业人才政策宣传渠道畅通,发放专业人才政策名录。鼓励企业发挥主观能动性,设立项目申报团队,主动搜寻获取专业人才政策信息,主动联系政府相关部门咨询,主动反馈专业人才政策实施效果,打通人才政策双向反馈渠道。

(作者单位:杭州市人才服务中心、杭州人才市场。)■



2019云栖大会的七大亮点与十年蜕变

2019年杭州云栖大会顺利闭幕,共有超过6万人次观展,200余位顶尖科学家分享了前沿技术。本届大会以“数·智”为主题,以开发者为视角,聚焦数字经济为核心议题,重点展示云计算、人工智能、物联网等领域,亮点频出。

阿里第一颗AI芯片问世



阿里巴巴达摩院院长张建锋现场展示了这款全球最强的AI芯片——含光800。在业界标准的ResNet-50测

试中,含光800推理性能达到78563IPS,比目前业界最好的AI芯片性能高4倍;能效比500IPS/W,是第二名的3.3倍。

目前,含光800已开始应用在阿里巴巴内部核心业务中,例如在城市大脑中实时处理杭州主城区交通视频,需要40颗传统GPU,延时为300ms,使用含光800仅需4颗,延时降至150ms。含光800将通过阿里云对外输出AI算力。基于含光800的AI云服务当天正式上线,相比传统GPU算力,性价比提升100%。

逍遥子发布“百新”概念

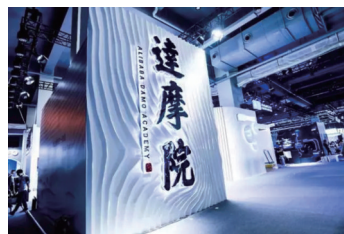


阿里巴巴集团董事局主席、首席执行官张勇在主题演讲中提出,数智驱动将从“五新”到“百新”的概念。在

数字经济时代的全面进入期,我们从“五新”全面走向“百新”、走向“万新”,走向各行各业的数字和智能驱

动。现在无论是工厂、学校还是医院,各行各业都在走向数字化运营、数字化产业升级,所有的商业元素乃至所有的社会元素都在全面走向数字化和智能化。

达摩院公布2周年成绩单,40余项世界第一



成立两年来,达摩院建立了遍布全球的研发网络,在中国、东南亚、欧洲、中东、北美、以色列等地均设立了研发中

心,并与全球150多所知名高校的100多个科研团队开展科研项目合作。

达摩院在国际顶级学术会议上累计发表近450多篇论文,在自然语言处理、智能语音、视觉计算等领域算法夺得40多项世界第一。例如,达摩院视觉实验室在WebVision竞赛中获得冠军,可以识别超过100万种物理实体;达摩院自动驾驶实验室推出了业界首个实现车路协同的自动驾驶方案,在多个半封闭园区实现了L4级别自动驾驶物流车日常化运营。

阿里云三代掌门人对话



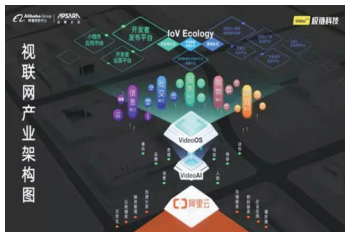
从阿里云成立至今,三任总裁见证了它成长的不同阶段。2009年,现任阿里首席技术委员

会主席的王坚创立阿里云,推出中国第一个自主研发的大规模云计算操作系统飞天,并提出“城市大脑”概念;2014年底,胡晓明从王坚手中接过阿里云,在他的带领下,阿里云在全球云计算市场竞争中进入前三;2018年11月,阿里巴巴首席技术官张建锋兼任阿里云

智能事业群总裁,重新定义数字经济时代的阿里云。

谈及未来,作为三任阿里云掌门人,王坚、胡晓明和张建锋分别用一句未来商业关键词给到了阿里云,即“继续努力”、“技术越来越成为一种共识”和“需求迁移,技术驱动。”

视联网平台解决方案,赋能AI+视频



在云栖大会现场,阿里云生态合作伙伴极链科技正式发布智能视频云联合解决方案——视联网平台解决方案。

视网是指以视频作为信息传递介质和互联网功能载体的新互联网形态,将各种各样的互联网服务通过“视频小程序”的方式嵌入视频中,让视频内容成为未来互联网的核心入口。在未来的世界里,万物皆可点,万物皆可互动,万物皆可服务。

视联网时代下,人们的生活方式获得全新改变。

阿里巴巴AI每天调用超1万亿次



在 2019 杭
州·云栖大会上，
阿里巴巴首次公
布人工智能调用
规模：每天调用
超 1 亿次，服务全球 10 亿人，日处理图像 10 亿张、视
频 120 万小时、语音 55 万小时及自然语言 5 千亿句。
此外，阿里视觉智能日调用量超过 1600 亿次，语音及
语音 AI 在阿里巴巴经济体系内的阿里小蜜、高德“小
德”、阿里智能翻译、天猫精灵、蚂蚁金服等均有应用。
阿里称，其已经成为中国最大的人工智能公司。

全球23个城市引入阿里云城市大脑

三年前,城市大脑在云栖大会上正式发布。2019年,阿里云公布了城市大脑三年来取得的一系列进展:

全球 23 个城市
引入城市大脑，
覆盖了交通、城
管、文旅、卫健
等 11 个领域，



48个场景。同时,城市大脑成为“数字经济第一城”杭州发展的关键动力。其中同萧山机场的一项新合作,使用城市大脑的调度能力帮助机场有效管控航班起降、上下客、行李搬运、加油、餐配、检修、保洁等各个环节。

云栖大会十年蜕变

云栖大会的前身是阿里巴巴开发者大会,2019年是大会走过的第十个年头。从乏人问津的地方行业峰会,到应者云集的世界级科技舞台,云栖大会是如何一步步蜕变的?

★从海外海到云栖小镇

现在的云栖大会,是技术的碰撞、业界的狂欢、高管的交流核心,云栖大会吸引全球互联网精英参会人数一年比一年高。

相比这一盛况,很少有人知道,10年前的杭州云栖大会,还只是个“蜗居”在海外海酒店的不起眼的网站论坛。被马云称为“草根站长”的1000名工程师,在略显狭小的会议室里探讨社区网站的运营思路,交流如何在社区中融合云计算、移动互联网等创新应用。

“海外海”时期没有持续太久。2013年,时任阿里巴巴集团首席技术官的王坚感到,“创新创业的大会在宾馆里开,脑子会被束缚住”。就这样,希望有更自由和开放空间的大会,寻到了新场地——云栖小镇前身,位于杭州转塘的云计算产业园。举办地的迁移成为云栖大会的重要转折,云栖大会与云栖小镇“相遇”了。

尽管彼时的云栖小镇仅有寥寥几家涉云企业入驻,但它已在明确定位的基础上,慢慢摸索自己的道路。从大会初举办时的一无所有,让4000参会者露天讨论科技未来,到形成云计算生态联盟,吸引阿里、富

士康、英特尔、中航工业、洛可可等一大批一流企业入驻,云栖小镇气候渐成。

伴随着国内云计算产业的发展,云栖国际会展中心拔地而起,云栖大会影响力日盛。另一方面,借势云计算和云栖大会,云栖小镇也迎来脱胎换骨般的转变:原先的工业园、产业园,变成了如今中国云计算产业的“江湖之巅”。

数据显示,截至2018年,云栖小镇集聚了全国70%以上的云计算大数据产业顶尖人才,引进各类企业1061家,其中涉云企业788家,实现特色产业产值超过272亿元。

★云栖为什么“能”?

实际上,站在今天回看云栖小镇和云栖大会,它们的成长逻辑有迹可循。云栖小镇不是一个“镇”,云栖大会也不仅仅是一个会。两者是云计算产业蓬勃兴起的缩影,与杭州、浙江,乃至全国数字经济的发展同频共振。

云栖的“能”,首先在于云计算产业的不断提升。当电商开始爆发式增长,移动互联网狂奔式普及,随之而来的数据处理难题催生了大量对云计算的需求。王坚就曾对马云说,如若不做云计算的前瞻,未来快速增长的业务,将导致阿里巴巴被服务器成本拖垮。在这样的背景下,一众互联网公司的云计算业务相继诞生了。

以阿里云为例,以一己之力扛住春运、扛住“双11”的阿里云,已让业界看到云计算的威力,守住了对云计算的坚持。更重要的是,它所构建起的云生态体系,吸引了越来越多开发者加入云计算产业的创新大潮,从服务器物理连接到云基础开发,再到云应用开发,无形中助力云栖小镇形成较为完善的产业生态。

“只有蓬勃发展的产业,才能催生如此盛会。”根据中国信息通信研究院统计,2018年我国云计算整体市场规模达962.8亿元,增速39.2%,高于全球平均水平。

云栖的“能”,也离不开政府扶持。从政策面看,浙江省出台促进大数据发展实施计划,提出“十万企业上

云”行动,将数字经济作为“一号工程”来抓,为以云计算为重要推动力的数字经济发展搭桥铺路。

从实践看,浙江很早就布局政务上云,成为国内政务云建设的领跑者。2016年开始,浙江还联合阿里云等合作伙伴推出城市大脑,利用云计算所承载的大数据、人工智能等数字化手段探索社会管理。

“仔细去研究云栖大会这些年的变化历史,是可以看到数字经济的探索和实践过程的。”五届云栖大会参与者、杭州数梦工场科技有限公司研究院副院长叶航晖说。

★看不见的向心力

有人说,云栖大会是一个窗口,通过大会,我们看见产业乃至社会发展的趋势,看见技术如何一步步渗透到你我身边;也有人说,云栖大会是国内云计算普及落地的支点,如果没有云栖大会,中国的云计算不会有今天这样的成就。

云栖大会如今在国内云计算市场和开发者群体中形成的那股向心力已不容否认。云栖大会,让每一个年轻人开始思考如何创造未来。“对我而言,云栖大会是有着‘风向标’意义的。”90后算法工程师周琛说,通过云栖大会搭建的舞台,他可以了解行业的热点和最新动向,能看到其中最顶尖的人才、企业如何做事以及将事情做到了什么程度,还能加入有着同样技术爱好的人群的头脑风暴和PK。

“很多‘大牛’会把自己到目前为止最先进的产品和技术拿到云栖大会上展示,听到、看到后,思考自己能做什么,会怎么做,这让我感到兴奋。”毕业于复旦大学和美国芝加哥大学的周琛说,他的职业梦想就是用代码去创造奇迹、用技术改变世界。

这样的年轻人,在云栖大会比比皆是。沿云栖国际会展中心走上一圈,会议室里、展区内、跑道上,或许碰到的就是为你最常使用的APP写代码的人,是希望通过自己的努力减少你出行拥堵的人,他们手握通向未来的钥匙,试图为我们打开大门。

云栖十年,精彩才刚刚开始。

(本文由阿里研究院供稿。)■