

乘风起航 科技创新奏响时代强音

——“十三五”我国科技创新取得历史性成就

“十三五”成就巡礼

本报记者 刘垠

9月,瑞士日内瓦,一年一度的全球创新指数揭晓。

两个数字令人振奋:中国创新质量连续8年位居中等收入经济体首位。在全球创新指数的大版图中,中国连续2年位列第14位,也是跻身综合排名前30位中的唯一中等收入经济体。

5年间,中国全球创新指数从2015年的第29位跃升至2020年的第14位,我国创新型国家行列目标基本实现。我国科技事业取得历史性成就,发生历史性变革。

正如习近平总书记科学家座谈会上所说,重大创新成果竞相涌现,一些前沿领域开始进入并跑、领跑阶段,科技实力正在从量的积累迈向质的飞跃,从点的突破迈向系统能力提升。

5年来,创新驱动发展释放的能量令人瞩目。量子信息、铁基超导、胚胎干细胞等科学前沿斩获重大成果;500米口径球面射电望远镜、散裂中子源等一批国之重器相继建成运行;载人航天、移动通信、高速铁路等领域关键核心技术实现突破;5G、自动驾驶、无人快递等加速走入百姓生活……

中国创新跑出“加速度”

李克强总理在2018年全国两会作政府工作报告时指出,集众智汇众力,一定能跑出中国创新“加速度”。中国创新的“加速度”源自哪里?答案是,创新驱动发展,改革驱动创新。

“十三五”期间,随着创新驱动发展战略深入实施,我国自主创新能力全面提升,科技整体实力显著增强,科技活动产出保持良好发展态势。

这得益于科技创新投入的快速增长,规模效益凸显。2019年,全社会研发经费支出达到2.21万亿元,是2015年的1.56倍。我国研发经费投入强度(与GDP之比),从2015年的2.06%提高至2019年的2.23%,已超欧盟平均水平。

长期大量的投入,不仅使创新型人才规模和质量同步提升,我国每万名就业人员中研发人员总量接近60人年。同时,我国知识创新能力显著增强,国内发明专利授权量由2015年的26.3万件增长到2019年的36.1万件,位居世界首位。

5年来,科技创新对经济社会发展的支撑和引领作用日益增强,为高质量发展注入强大动能。2019年,高新技术企业营业收入达到45.1万亿元,为2015年的2倍;全国技术市

场成交合同金额达到22398亿元,是2015年的2.28倍,提前完成“十三五”科技创新发展规划目标;科技进步贡献率预计达到59.5%,比2015年提升4.2个百分点。

科技与经济社会融合发展更加紧密,有力支撑产业转型升级,引领民生领域创新发展。面对突如其来的新冠肺炎疫情,我国第一时间向全球分享病毒全基因组序列,与全球100多个国家、10余个国际和地区组织开展技术合作、信息共享;科技界围绕病毒溯源、药物研发、疫苗研发、检测试剂以及试验动物模型等方面取得重大进展,目前多个新冠病毒疫苗进入Ⅲ期临床试验。

科技创新如何支撑国家发展

科技创新如何对国家发展起到支撑和引领作用?一方面要发展科技,另一方面是改革科技发展的体制机制和环境。

5年来,我国科技体制改革向纵深推进,破坚冰、涉深水,对多年制约创新的老难题动真刀,基本覆盖了“人、财、物”等科技创新活动的方方面面。

2015年,《深化科技体制改革实施方案》出台,明确部署到2020年前要完成10方面143项改革任务。而今,这张科技体制改革的“施工

图”加速落地,在科技计划管理、成果转化和评价激励等重点领域改革取得积极进展:

近百项科技计划被优化整合为5大类,中央财政科技计划管理改革取得决定性进展;科技领域“放管服”改革加速推进,扩大高校和科研院所科研自主权改革持续深化;

稳步推进科技“三评”(项目评审、人才评价、机构评估)改革,实施清理“四唯”(唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项)专项行动,进一步完善科技评价体系;

《促进科技成果转化行动方案》出台,开展职务科技成果所有权或长期使用权试点;科研伦理和作风学风建设进一步加强……

通过一系列科技体制改革的“组合拳”,释放出科技创新的强大活力,有利于创新的体制机制更加成熟定型,科技创新治理能力和法治化水平显著提高。不仅如此,创新生态环境持续优化,高效协同的国家创新体系基本成型,各类创新主体充满内生活力。

站在新的历史起点,无论是放眼世界科技强国建设,还是支撑经济社会高质量发展,我们还得向科技创新要方法、要答案。正如习近平总书记所强调的,我国经济社会发展和民生改善比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案,都更加需要增强创新这个第一动力。



高性能射频芯片 亮相电子设计创新大会

10月13—14日,2020中国电子设计创新大会在北京举行。此次展会聚集了射频、微波、电磁兼容/电磁干扰和高速数字设计工程师和系统集成商,提供交流、培训和学习机会。

图为参展商展出高性能射频芯片。本报记者 周维海摄

(上接第一版)

“时空隧道”尽头的电子屏幕上,随着年份的跳动,深圳同国内其他主要城市地区生产总值对比的柱状图不断变化,进一步诠释了40年来鹏城的腾飞奇迹。

“深圳经济总量位居亚洲城市第五位。刚看到这个排名时,我还不太相信,但认真查了一下,看到这些数据后,让人不得不信。这就是改革开放的力量,下一步要再接再厉。”

莲花山上,秋风送爽。邓小平同志铜像矗立在山顶平台上,深情注视着脚下这片土地,健步向前的姿态激励着人们继续前行。

2012年12月,习近平总书记登上莲花山,向邓小平同志铜像敬献花篮,并不远处亲手种下一株高山松。

2020年10月14日下午,习近平总书记再次来到这里敬献花篮,同大家一起向铜像三鞠躬,表达对邓小平同志的崇高敬意和深切缅怀。

站在山顶平台上,习近平总书记俯瞰深圳全貌,眼前一座座摩天高楼拔地而起,勾画出一道现代化大都市亮丽的天际线。正如总书记在庆祝大会上所说的:“深圳是改革开放后党和人民一手缔造的崭新城市,是中国特色社会主义在一张白纸上的精彩演绎。”

“经过40年的发展,深圳还是一个年轻的城市,蓬勃向上、欣欣向荣。”习近平总书记对围绕过来的市民群众说,“党中央赋予经济特区新的内涵和使命。我们即将迎来中国共产党成立100年,实现第一个百年奋斗目标。到新中国成立100年时,我们将建成社会主义现代化强国,实现第二个百年奋斗目标,那时的深圳又将是另外一番景象。深圳发展到今天靠的是大家、深圳的未来还要靠大家共同努力。”

8年前种下的那棵高山松已是亭亭如盖、枝繁叶茂,展现出蓬勃的生命活力。

习近平总书记走到树下,深有感慨地说:“8年了,弹指一挥间啊。选的这个地方很好,树冠能展开,树长得也快。”

“走更高水平的自力更生之路”

潮州是世界最大陶瓷生产出口基地。10月12日下午,习近平总书记在这里考察了一家因瓷而兴的电子元件生产企业——潮州三环(集团)股份有限公司。

公司展厅里,多层陶瓷片式电容器、IC封装劈刀、光纤连接器插芯、智能手机可穿戴设备用陶瓷零件等产品,展现出这家高新技术企业长期以来自主创新成果。

“这些产品都是自主研发的吗?市场占有率怎么样?”习近平总书记拿起一块陶瓷基板边看边问。

企业负责人告诉总书记,公司成立50年

来专注做一件事,就是坚持自主创新和推动产业转型升级。目前90%以上的设备是自主研发,光通信连接器用陶瓷插芯占全球市场用量75%以上,电阻器用陶瓷基体等多项主导产品市场占有率位居全球第一。

测试分析室里,科研人员们正在对材料进行纳米级的微观分析。听说他们中有5名博士,其中2位还是“海归”,总书记十分高兴。

“企业现在有多少工程师?”总书记问。“600多个,我们每年都在国内外招聘200多名学生进行培养。企业发展,关键是人才。”企业负责人回答。

在生产车间,习近平总书记详细了解企业复工复产情况。

“上半年实现利润5亿多元。”企业负责人介绍,“有高技术就有高质量,高质量带动高效益,我们净利润在35%以上。”

看着墙上“发展是第一要务、人才是第一资源、创新是第一动力”的标语,习近平总书记点点头:“你们对这几句话理解得很透。”

看到总书记来了,企业职工们纷纷围拢过来。“你们企业办得不错,在创新方面给我留下了深刻印象。”习近平总书记记下脚步,“自主创新是我当前最重视的,也是党中央最重视的事情。企业要发展,产业要升级,经济要高质量发展,都要靠自主创新。现在我们正经历百年未有之大变局,难免遇到竞争和种种挑战压力,这种情况下我们更要走更高水平的自力更生之路。”

人群中爆发出一阵热烈的掌声。

“历史总是螺旋式地上升。过去我们的开放是‘跟跑’,现在我们的开放是要‘领跑’,这是更高水平的开放。”总书记接着说,“我们提出加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局,希望大家深刻领会党中央的战略意图,在大的战略格局中找准选好各自的定位,为国家富强和社会主义现代化建设作出各自的贡献。”

“爱这个城市,就要呵护好她、建设好她”

潮州,自古有“岭东首邑”之称,三山环抱,韩江如带,文脉绵长,底蕴深厚。

千年古桥广济桥畔,广济楼巍然矗立,襟江控岳,护邑镇桥。10月12日下午,习近平总书记来到这里考察古桥古城修复保护等情况。

广济楼展厅内,刺绣、木雕、陶瓷、泥塑、手拉朱泥壶、麦秆剪贴画……一件件潮州非遗作品美轮美奂、巧夺天工。

“真精致!”“这个要耗费不少心力和时间吧!”“潮州人不愧是做工夫的!”总书记连连称赞。

习近平总书记同现场几位潮州非遗传承人代表亲切交流。

潮州木雕传承人金子松告诉总书记,自己从事木雕这一行已经47年了,现在有国家政策

支持,希望把这门手艺继续传承下去。

“现在市场情况怎么样?”总书记问。“大家生活条件好了,像新房装修都喜欢用一些木雕,需求量很大,一些小件也很有市场。”金子松说。

“这是富有民族特色的东西,民间的福惠都在上面。这种原创性的作品,有很深的文化内涵,一定是受欢迎的!”总书记肯定地说。

见到总书记,70多岁的潮州绣娘康惠芳十分激动。

“2015年,我参加了联合国举办的一个展览,被授予‘文化大使’的称号,为潮绣争了光。”康惠芳动情地说,“没有国家的强大,不可能有这样的舞台展示我们的民间技艺,衷心感谢国家对这些非遗传承人的重视。”

“你们是中华民族几千年文化的传承人,这个‘文化大使’当之无愧。感谢你们作出的贡献!”总书记说。

广济楼下,23座古牌坊连接起51条古街巷,商铺林立,古色古香,传统的潮州文化和热闹的商业气息交融汇聚。

见到总书记来了,古街一下沸腾起来。“总书记好!”“总书记辛苦了!”欢呼声此起彼伏。

习近平总书记沿街步行,不时同商家、游客亲切交流:“干鲜果卖得怎么样?”“你这个烤肉广告做得好!”“海蛎煎,我在厦门也吃过,很好吃!”“牛肉丸10块钱一份,挺实惠!”“我也爱喝工夫茶,可惜没有那么多‘闲工夫’啊!”……有趣的话语引来阵阵欢笑。

大家告诉总书记,常态化疫情防控之后,生意逐渐恢复了,尤其是刚刚过去的国庆中秋双节假期,生意特别好。

“1978年,我来过潮州,当时路不好走,从广州到这里坐车走了一天。今天再次来到这里,看到潮州发展欣欣向荣、蒸蒸日上,感到很高兴。”习近平总书记对大家说,“潮州是一座有着悠久历史的文化名城。潮州有很多宝,潮绣、木雕、潮剧、工夫茶、潮州菜等,都很有特色,弥足珍贵,实属难得。我们爱这个城市,就要呵护好她、建设好她。”

广济楼上,远眺烟波浩渺、笔锋如画的美好山水,总书记若有所思。

潮州市的同志向总书记介绍当地的历史典故:千百年来广济桥就“广济百粤之民”,但真正实现这个夙愿、让群众安居乐业的是中国共产党。潮州人民感谢党,感谢新时代。

“每个时代都要做出每个时代的事情来。做好人,做好事,做贡献,青史可鉴啊!共产党人一定要为人民做好事。”习近平总书记的话语意味深长。

“让我们携手努力,共同奋斗”

沿着韩江而下,入海处就是汕头市。这是

近代中国最早开埠的港口之一,也是我国改革开放后最早建立的经济特区之一。

10月13日下午,习近平总书记来到汕头市小公园开埠区考察。

走进开埠文化陈列馆,厚重的历史气息扑面而来。从160年前在西方列强炮火的威逼下被迫开埠,到40年前在改革开放春风中创建经济特区,一张张照片,一段段史料,记录了汕头的苦难与辉煌,也折射出一个国家一个民族从苦难走向辉煌的曲折历程。

“西方列强的坚船利炮把我们的国门打开,当时我们是被动开放。改革开放40多年,我们取得如此辉煌成就,靠的是主动开放、全面开放。”鉴古知今,总书记十分感慨。

潮汕地区是著名侨乡,素有“有潮水的地方就有潮汕人”之说。当年设立汕头经济特区,一个重要考虑就是可以发挥华侨资源优势。40年来,华侨在助推经济特区发展中作出了重要贡献。

汕头市负责同志向总书记汇报了特区近年来的发展思路和举措,调动广大华侨的积极性,引进先进技术和高水平产业。特别是要结合汕头实际,搞清楚扬长避短要抓什么,只要路子走对了,就要久久为功,就一定能够出彩。”习近平总书记勉励道。

“一纸‘侨批’,一段海外侨胞的艰辛创业史。当年,大批潮汕人‘过番出海’,打拼异乡,将连带家书和汇款凭证的‘侨批’寄回国内,也留下了大量具有珍贵价值的华侨家书。”

在侨批博物馆,馆长林庆熙向习近平总书记详细介绍了写批、寄批、送批、回批的具体流程,以及一封封“侨批”背后的感人故事。

“我们的改革开放和发展建设事业同大批心系桑梓、心系祖国的华侨是分不开的。”总书记深受感动,“华侨的一个重要特点就是爱国爱乡。他们在异乡历经艰辛、艰苦创业,顽强地生存下来,站稳脚跟后,依然牵挂着自己的家乡和亲人,有一块钱寄一块钱,有十块钱寄十块钱。这就是中国人、中国文化、中国精神、中国心。”

开埠区街道上,挤满了热情的侨乡市民,大家争相向总书记问好,纷纷拿出手机拍下难忘的瞬间。

站在街道中央,面对涌动的人群,习近平总书记动情地说:“我此行到广东考察,来到潮汕,参加深圳经济特区建立40周年庆祝大会,就是要向海内外宣示,中国共产党领导中国人民将继续坚定不移走改革开放的道路,奋发有为推进社会主义现代化强国建设,锲而不舍努力实现中华民族伟大复兴的中国梦。父老乡亲们,让我们携手努力,共同奋斗!”

(新华社广州10月15日电)

“车辆使用北斗系统,能不能实现一两米精度、秒级误差的导航?”有听众问道。

“单靠北斗系统的定位精度和可靠性还有差距。”杨长风坦言,但配合更强大的地基增强系统、车辆间的协同能力、车道辅助设施建设等,车道级识别完全可以实现,甚至可以实现无人驾驶。

稍稍几句对话,“高冷”的北斗系统和日常生活无缝对接。

近日,全国政协重大专项工作委员宣讲团在京举行宣讲报告会,全国政协委员、北斗卫星导航系统工程总设计师杨长风以《北斗卫星导航系统建设发展与融合应用》为题进行宣讲。部分在京全国政协委员、市政协委员,市政协机关干部,“模拟政协”社会实践活动学生代表参加宣讲活动。

卫星导航与位置服务产业总体产值年均增长约20%

杨长风通俗地解释了卫星导航的原理:基于三球交汇原理,通过测量3颗以上导航卫星与用户接收机的距离,解算用户的三维位置坐标,“听起来好像很神秘,但我们搞导航的一听就明白了。”他笑道。

建设高性能、高可靠的全球卫星导航系统,是我国科技领域中长期发展规划的16个重大专项之一,历时近30年建设,北斗系统是我国迄今为规模最大的、覆盖范围最广、服务性能最高、与百姓生活关联最紧密的巨型复杂航天系统。

“北斗系统是由空间段、地面段、用户段的工作卫星、四十多个地面站、成千上万的用户终端等一起织就的一张‘天罗地网’。”杨长风说。

“这张网”的地位不言而喻,为国家经济社会发展的重要支撑,它是继移动通信、互联网之后的第三大经济增长点,10年来我国卫星导航与位置服务产业总体产值年均增长20%以上,预计2020年产值有望超过4000亿元。

全球定位精度与GPS相当,局部区域优于GPS

和GPS系统比,北斗表现如何?

“北斗是最强大的全球卫星导航系统。”杨长风说,北斗系统独创了三种轨道混合星座,增加了精密单点定位、星基增强、区域短报文通信、国际搜救、全球短报文通信等新功能,可以播发更优的导航信号,“全球范围定位精度与GPS相当,局部区域优于GPS”。比如在北美、非洲、欧洲等地,北斗的定位精度在5米左右,在亚太地区可以精确到2.5到3米。

除了实时导航和快速定位之外,北斗系统还有位置报告和短报文通信等特色功能。如杨长风所言,北斗服务就在你我身边,“作为全球最先进的导航系统,它的应用‘只受人类想象力的限制’。”

特别是用北斗系统可以“发短信”的短报文服务,是国外其他任何一个全球卫星导航系统都不具备的。杨长风透露,“年底预计有增加短报文功能的华为手机发布,车道级导航也可能搭载其中。”

星星互联 星地互联

杨长风表示,北斗系统具备星间链路,实现卫星之间、星地之间互通互联。

他进一步解释,北斗三号系统采用Ka频段相控阵链路,将30颗卫星和国内几十个地面站有机联系起来,极大提升了运营能力、安全性和定位精度,直接为航天器提供测控数据传输服务,“没有地面支持的情况下,卫星可以实现60天自主运行,上下链路不受大气电离层的干扰,定位精度显著提升。”这是它的

“独门绝技”。

抗战胜利七十周年大阅兵中,地面方队时间误差仅仅在0.3秒之内,距离误差在正负10厘米之内,空中梯队米秒不差,都是北斗的功劳。

“北斗芯”都是“中国芯”

经过多年发展,北斗已形成完整产业链,基础产品实现自主可控,国产北斗芯片、模块等关键技术全面突破,性能指标与国际同类产品相当。多款北斗芯片实现规模化应用,工艺水平达到22纳米。

谈到最受关注的“北斗芯”,杨长风直言,“称得上都是中国芯”,“北斗芯片跟国外基本水平是同一量级”。“都是自己干出来的。”他说,地面也完全是中国芯,今后功耗会更低,精度会更高。

2020年7月31日,北斗三号全球卫星导航系统建成并正式开通服务,标志着中国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统已全面建成,中国北斗开启了高质量服务全球的新篇章。

但这不是北斗系统建设的终点,据杨长风介绍,一颗北斗导航卫星的设计寿命是10年至12年,从北斗二号的经验来看,卫星可以服务到12至14年,然后进入“坟墓轨道”,到时就要替换。2035年前,我国还将建成更加泛在、更加融合、更加智能的国家综合定位导航授时体系,为未来智能化、无人化发展提供核心支撑,持续推进系统升级换代,构建覆盖天空地海、基准统一、高精度、高智能、高安全、高效益的时空信息服务基础设施。

清华大学团队首提“类脑计算完备性”概念

科技日报北京10月15日电(记者林莉君)记者15日从清华大学获悉,我国首篇以“计算机系作为第一完成单位”的论文登上《自然》,论文首次提出“类脑计算完备性”以及软硬件去耦合的类脑计算系统层次结构。“这是一个新颖的观点,并可能被证明是神经网络计算领域以及对人工智能的追求的重大发展。”《自然》的一位审稿人给出评价。

这篇题为《一种类脑计算系统层次结构》的论文,由清华大学计算机科学与技术系张悠慧团队、精密仪器系路平团队与合作者共同完成。首次提出“类脑计算完备性”(也称为神经形态完备性)概念——针对任意给定误差 $\epsilon \geq 0$ 和任意函数 $f(x)$,如果一个计算系统可以实现函数 $F(x)$ 使得 $\|F(x)-f(x)\| \leq \epsilon$ 对所有合法的输入 x 均成立,那么该计算系统是类脑计算完备的。

类脑计算,是借鉴生物神经网络信息处理模式和结构的计算理论、体系结构、芯片设计以及应用模型与算法的总称。提起科研的初衷,张悠慧告诉记者:“现有的类脑计算系统研究大多聚焦于如何实现具体的芯片、工具链、应用和算法的创新,忽略了从宏观和抽象层面对计算完备性和体系结构的思考。”

“通俗来讲,‘完备性’可以回答系统能够完成什么、功能边界在哪里等问题。研究完备性,能为软硬件系统的解耦合、划分不同研究领域间的任务分工与接口提供理论基础。”张悠慧说。

类脑计算处于起步阶段,国际上尚未形成公认的技术标准与方案,这一成果填补了完备性理论与相应系统层次结构方面的空白,利于自主掌握新型计算系统核心关键技术。计算机体系结构专家、华中科技大学计算机学院教授金海评价此项研究:“在类脑计算系统领域做出了基础性、原创性的贡献,有利于自主掌握新型计算系统软硬件核心技术。”

类脑计算,是借鉴生物神经网络信息处理模式和结构的计算理论、体系结构、芯片设计以及应用模型与算法的总称。提起科研的初衷,张悠慧告诉记者:“现有的类脑计算系统研究大多聚焦于如何实现具体的芯片、工具链、应用和算法的创新,忽略了从宏观和抽象层面对计算完备性和体系结构的思考。”

“通俗来讲,‘完备性’可以回答系统能够完成什么、功能边界在哪里等问题。研究完备性,能为软硬件系统的解耦合、划分不同研究领域间的任务分工与接口提供理论基础。”张悠慧说。

类脑计算处于起步阶段,国际上尚未形成公认的技术标准与方案,这一成果填补了完备性理论与相应系统层次结构方面的空白,利于自主掌握新型计算系统核心关键技术。计算机体系结构专家、华中科技大学计算机学院教授金海评价此项研究:“在类脑计算系统领域做出了基础性、原创性的贡献,有利于自主掌握新型计算系统软硬件核心技术。”

类脑计算,是借鉴生物神经网络信息处理模式和结构的计算理论、体系结构、芯片设计以及应用模型与算法的总称。提起科研的初衷,张悠慧告诉记者:“现有的类脑计算系统研究大多聚焦于如何实现具体的芯片、工具链、应用和算法的创新,忽略了从宏观和抽象层面对计算完备性和体系结构的思考。”

“通俗来讲,‘完备性’可以回答系统能够完成什么、功能边界在哪里等问题。研究完备性,能为软硬件系统的解耦合、划分不同研究领域间的任务分工与接口提供理论基础。”张悠慧说。

类脑计算处于起步阶段,国际上尚未形成公认的技术标准与方案,这一成果填补了完备性理论与相应系统层次结构方面的空白,利于自主掌握新型计算系统核心关键技术。计算机体系结构专家、华中科技大学计算机学院教授金海评价此项研究:“在类脑计算系统领域做出了基础性、原创性的贡献,有利于自主掌握新型计算系统软硬件核心技术。”

类脑计算,是借鉴生物神经网络信息处理模式和结构的计算理论、体系结构、芯片设计以及应用模型与算法的总称。提起科研的初衷,张悠慧告诉记者:“现有的类脑计算系统研究大多聚焦于如何实现具体的芯片、工具链、应用和算法的创新,忽略了从宏观和抽象层面对计算完备性和体系结构的思考。”

“通俗来讲,‘完备性’可以回答系统能够完成什么、功能边界在哪里等问题。研究完备性,能为软硬件系统的解耦合、划分不同研究领域间的任务分工与接口提供理论基础。”张悠慧说。

类脑计算处于起步阶段,国际上尚未形成公认的技术标准与方案,这一成果填补了完备性理论与相应系统层次结构方面的空白,利于自主掌握新型计算系统核心关键技术。计算机体系结构专家、华中科技大学计算机学院教授金海评价此项研究:“在类脑计算系统领域做出了基础性、原创性的贡献,有利于自主掌握新型计算系统软硬件核心技术。”

类脑计算,是借鉴生物神经网络信息处理模式和结构的计算理论、体系结构、芯片设计以及应用模型与算法的总称。提起科研的初衷,张悠慧告诉记者:“现有的类脑计算系统研究大多聚焦于如何实现具体的芯片、工具链、应用和算法的创新,忽略了从宏观和抽象层面对计算完备性和体系结构的思考。”

“通俗来讲,‘完备性’可以回答系统能够完成什么、功能边界在哪里等问题。研究完备性,能为软硬件系统的解耦合、划分不同研究领域间的任务分工与接口提供理论基础。”张悠慧说。

类脑计算处于起步阶段,国际上尚未形成公认的技术标准与方案,这一成果填补了完备性理论与相应系统层次结构方面的空白,利于自主掌握新型计算系统核心关键技术。计算机体系结构专家、华中科技大学计算机学院教授金海评价此项研究:“在类脑计算系统领域做出了基础性、原创性的贡献,有利于自主掌握新型计算系统软硬件核心技术。”

类脑计算,是借鉴生物神经网络信息处理模式和结构的计算理论、体系结构、芯片设计以及应用模型与算法的总称。提起科研的初衷,张悠慧告诉记者:“现有的类脑计算系统研究大多聚焦于如何实现具体的芯片、工具链、应用和算法的创新,忽略了从宏观和抽象层面对计算完备性和体系结构的思考。”

“通俗来讲,‘完备性’可以回答系统能够完成什么、功能边界在哪里等问题。研究完备性,能为软硬件系统的解耦合、划分不同研究领域间的任务分工与接口提供理论基础。”张悠慧说。

类脑计算处于起步阶段,国际上尚未形成公认的技术标准与方案,这一成果填补了完备性理论与相应系统层次结构方面的空白,利于自主掌握新型计算系统核心关键技术。计算机体系结构专家、华中科技大学计算机学院教授金海评价此项研究:“在类脑计算系统领域做出了基础性、原创性的贡献,有利于自主掌握新型计算系统软硬件核心技术。”