

武汉芯片原子钟： 中国低轨卫星“守时心脏”

长江日报讯(记者汪洋 通讯员杨湾)4月19日,长江日报记者从武汉大学卫星导航定位技术研究中心获悉,目前,我国正稳步自主建设低轨卫星互联网星座,每颗在轨卫星都装着武汉芯片原子钟,为其精准保驾护航。在环武汉大学创新发展带诞生的芯片原子钟,正成为中国低轨卫星星座的核心支撑。

最近,中科泰菲斯(武汉)技术有限公司技术带头人、武汉大学弘毅特聘教授陈杰华电话不断,前来咨询产品、洽谈合作的客户络绎不绝。他告诉记者:“量子精密测量产业化的蓬勃浪潮,已在眼前。”

这款芯片原子钟由武汉大学卫星导航定位技术研究中心研发,中科泰菲斯实现量产。它的体积为2.3立方厘米,是目前世界同类产品中最小的。

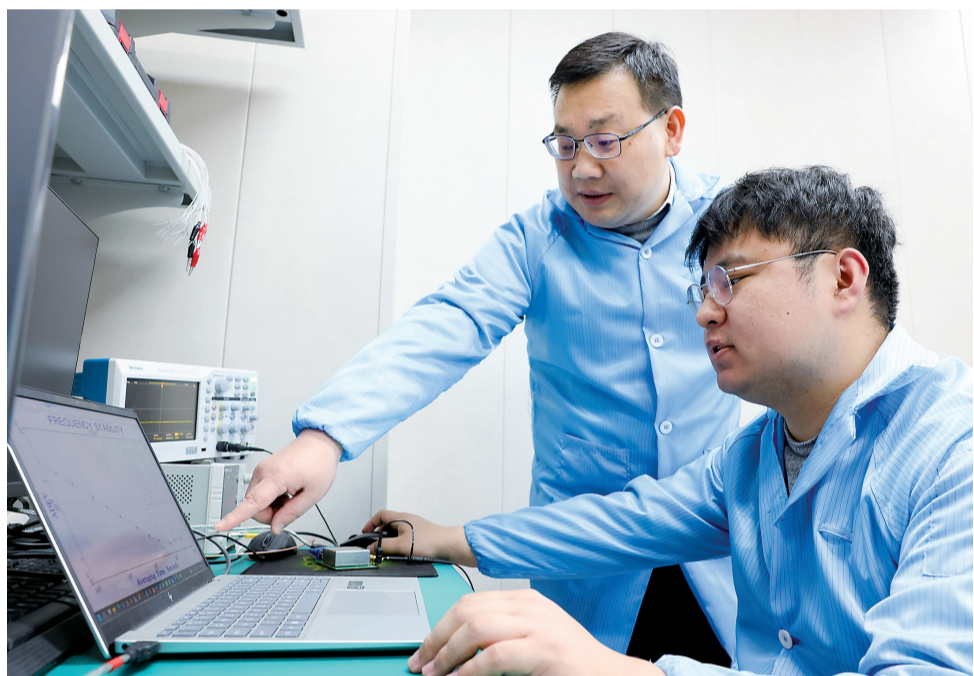
陈杰华说,这款只有指甲盖大小的芯片原子钟,是中国版卫星互联网的“自主守时心脏”,为整个星座稳定运行提供精准可靠的时空基

准。它是全球体积最小的芯片原子钟,但计时精度可达 10^{-11} 至 10^{-12} 秒量级,相当于3万多年误差才1秒。低轨卫星星座组网,时间同步精度直接决定系统成败,1纳秒(10^{-9} 秒)时间误差,就会带来0.3米的定位偏差。

陈杰华介绍,这款芯片原子钟功耗低于200毫瓦,一节电池就能支撑它在微小卫星载荷空间长期工作,是理想的星载钟,可为小卫星编队、星间通信提供稳定时间基准。

“十五五”规划纲要明确提出加快航空航天等战略性新兴产业发展,我国正稳步推进千帆、鸿鹄-3等卫星互联网大型星座建设,整体规划卫星总数近4万颗,对高精度时频器件的需求持续攀升。

武汉量子芯国科技有限公司副总经理袁起立表示,这款芯片原子钟已全面支撑中国星链建设,每颗卫星的精准计时,每次星间链路的同步协同,均由其保驾护航。该产品的成功研发与量产,打破了国外对高端微小型时频器件的技术垄断。



陈杰华教授团队讨论测试芯片原子钟产品的相关性能。 长江日报记者胡冬冬 摄

延伸阅读

武汉形成芯片原子钟产业链

长江日报记者汪洋 通讯员杨湾

“不到3立方厘米的芯片里,藏着一个完整的‘原子实验室’,激光器、原子气室、探测器、微型电路,一个都不能少。”在中科泰菲斯(武汉)技术有限公司(以下简称中科泰菲斯)武汉研发基地,陈杰华教授手持芯片原子钟产品,神情专注地介绍。作为国内芯片原子钟研发的开拓者,他的科研生涯始终与这枚“小芯片”深度绑定。

从基础研究到应用攻关,从实验室样品到规模化量产,中国科学院精密测量院、武汉大学、中科泰菲斯三方聚力,拧成产学研用协同攻关的一股绳,让芯片原子钟从实验室走向市场,成为赋能国家战略的硬核力量。

率先在汉组建攻关团队 填补我国原子钟领域空白

20世纪90年代末,高精度时频技术被国外垄断。本世纪初,多国已开展CPT(相干布居囚禁)原子钟研究,我国尚为空白。中国科学院叶朝辉院士率先在中国科学院武汉物理与数学研究所布局,安排组建研制团队,当时还是博士生的陈杰华就是成员之一。

从科学机理到技术方案,武汉科研团队一个一个地攻克难关,很快研制出国内首台CPT原子钟原理样机,此后又将CPT原子钟实施芯片化,推出中国的芯片原子钟,将中国芯片原子钟性能提升至国际水平。

“武大在卫星导航领域的深厚积淀,能让芯片原子钟有效地在北斗、低轨卫星等发挥作用,更好地满足国家战略需求。”陈杰华说。

作为在武汉大学支持下牵头组建的企业创始人,陈杰华身兼高校科研工作者与科技成果转化实践者双重身份,带领团队闯过产业化的难关。“科研成果不能只躺在论文里,

要让它走向市场、服务国家,这才是科研的真正价值。”陈杰华说。

实验室样机能做出来,规模化生产却是另一道全新的考题。2017年企业成立之初,团队便面临关键器件“卡脖子”、量产工艺不成熟、市场认可度低等多重挑战。而“高校+科研院所+企业”的协同攻关模式,成为武汉量子科技破解转化难题的核心密码。

前年,中科泰菲斯实现芯片原子钟规模化量产与批量化销售,销量达数百套。去年,公司国内市场占有率稳居前三,各款产品销售状况良好,仅一款火柴盒大小的产品销售额便突破千万元,产品成本降至进口产品的1/3。

陈杰华展示的研发规划里,除已量产的芯片原子钟,团队还布局了芯片光钟、芯片原子磁强计等系列量子传感器,而这些新产品的研发,依旧是在高校、科研院所、企业三方协同下发展、推进。

“水下北斗”、卫星、无人机用上芯片原子钟

传统原子钟即便实施小型化,最小体积极限也有数百立方厘米,最低功耗至少也有数瓦。而芯片原子钟可实现体积数十立方厘米,功耗也可降低到两百毫瓦之内。美国已推出体积17立方厘米的产品,而武汉团队推出的芯片原子钟,与他们的产品其他主要性能相当,但体积仅美国产品的1/7。

中科泰菲斯已实现芯片原子钟规模化量产,产品成功应用于微PNT、水下北斗、低轨卫星、无人机群等时间同步系统,凭借超小体积与超低功耗,市场前景广阔。其特性高度适配5G/6G基站时间同步需求,也完美契合海水屏蔽、无太阳能供电的海底自主同步体系对低功耗、长时工作的要求。

一枚小小的武汉芯片原子钟,正成为赋

能千行百业的硬核力量。在能源领域,为智能电网提供毫秒级同步基准,从源头防范大面积停电风险;在深海勘探领域,为水下北斗、潜航器提供独立时间基准,让深海精确定位从愿景变为现实;在低空经济领域,支撑百架无人机纳秒级协同作业,大幅提升设备抗干扰能力。

“量子精密测量是量子科技最接近产业化的领域,而武汉已形成国内独一无二的芯片原子钟产业链优势。”武汉量子芯国科技有限公司副总经理袁起立说,围绕芯片原子钟的研发与生产,武汉已集聚起一批微纳工艺、电路集成、精密制造等配套企业,形成从核心器件研发到配套生产、从技术服务到市场应用的完整产业链,这让武汉成为中国量子精密测量产业发展的核心阵地。



中科泰菲斯研制的芯片原子钟。 长江日报记者胡冬冬 摄

武汉芯片原子钟攻坚路

2005年初

中国科学院叶朝辉院士率先组建研制团队开展CPT原子钟研究,仅用3个月就扫除所有主要障碍,成功研制出原理样机

2013年

在国内首次实现芯片原子钟原理样机

2016年

芯片原子钟开始应用于微PNT、水下北斗、无人机群等时间同步系统

2017年

中科泰菲斯公司成立

2020年

中科泰菲斯实现芯片原子钟规模化量产与批量化销售,销量逐步上升

2024年

工信部发布《2024年未来产业创新发展优秀典型案例》,中科泰菲斯成功入选“未来产业领军企业”,全国仅50家企业获此殊荣

寻访武汉AI新势力 武汉市中小企业发展促进中心联办

长江日报讯(记者王双双 通讯员蒋秋雨)近日,27岁的武汉瞻海网络科技有限公司(以下简称瞻海科技)联合创始人王绪昊赶回公司,放下行李,就直奔会议室。过去一个月,他辗转于长沙、成都、赣州等地,与全国代理商洽谈合作已成常态。

这位年仅27岁的小伙子,正忙着推广公司最新产品——AI标书智能体“瞻海标擎”。他说,这是一款“卖铲子”的产品,别人用AI挖金子,他们给挖金子的人做工具。

2019年底,王绪昊和同学宋家骏大学毕业后留汉创业,瞄准“数字化+人工智能”赛道,在武汉经开区联合成立了瞻海科技。如今,这家国家级高新技术企业已拥有百余项专利和软件著作权,业务涵盖定制化AI办公智能体、工业互联网系统、数字传媒等领域。2025年,公司营收突破千万。

日前,瞻海科技与招投标领域某头部企业达成战略合作,双方将联合成立一家专注招投标行业AI解决方案的新公司,共同推进AI标书智能体的研发与市场化。他透露,目前项目已获得不少客户的意向投资。

瞻海科技产品经理李敬文说,研发中最大的困难并非技术,而是“不懂标书”。为此,团队花费近一年钻研招标文件,邀请评审专家指导,通过自研算法与行业数据训练,在真实业务场景中反复打磨,让生成的标书内容更加精准。

李敬文向长江日报记者现场演示了标书智能体的操作流程。他随机上传一份招标文件,数分钟后系统自动完成解析。随后,他自定义章节字数、封面、正文格式等细节,一份完整的投标文件初稿随之生成。他说:“从上传到导出初稿,可将传统标书排版及格式生成环节所需的数天时间压缩至10分钟左右,显著提升企业投标效率,降低废标风险。”

不同用户使用同一AI标书智能体,是否会写出雷同标书?王绪昊解释,企业可上传往年标书,让智能体学习其写作逻辑与表达习惯,形成专属风格。此外,算法做了隔离,无论是工程类项目还是服务类项目,即使同一家公司,每次生成的内容也有所不同。

截至目前,“瞻海标擎”提供三种使用模式:SaaS(软件运营服务)订阅适合中小企业快速接入;半私有化部署兼顾安全与灵活性;私有化部署面向数据安全要求高的大型企业。王绪昊算了一笔账:标书智能体生成一份标书成本约10元,传统方式则至少两三千元。

“未来两年,力争做到标书智能体垂直领域第一梯队。”王绪昊说,下一步团队将开发针对招标代理机构的工具,未来还要加入AI评审环节,让系统为投标文件预打分。这支20多人、平均年龄二十七八岁的年轻团队,正试图用AI改变一个传统行业的规则。

研发标书智能体引来头部企业携手合作

留汉大学生团队创出国家级高新技术企业



李敬文正在演示AI标书智能体。 长江日报记者王双双 摄

“悦享光谷”VLOG大赛启动 邀200万名“追光者” 共当“城市推荐官”

长江日报讯(记者李琴)从一束光到一座城,光谷既是科创的高地,也是生活的家园。即日起,由长江日报联合光谷融媒体中心举办的“悦享光谷”VLOG大赛暨年度光谷最佳推荐官评选活动正式启动。活动面向工作、生活在光谷的逾200万名“追光者”,邀请大家用镜头记录身边的烟火与梦想,变“我讲你听”为“全民共创”。

您可以在抖音、B站、小红书或视频号等平台发布Vlog,带上话题#悦享光谷#,并将作品及链接发送至“中国光谷”微信公众号后台或指定邮箱(876413177@qq.com)。内容方向不限,可以是私藏的心仪小店、最爱的散步路线,也可以是周末的演出现场或下班后的聚会时光。

活动期间,“中国光谷”微信公众号及长江日报新媒体平台将定期转发优秀作品。7月初开启网络投票,最终结果于7月下旬公布并颁奖。活动设“年度光谷最佳推荐官”荣誉,共评选10位优秀参与者。其中特等奖1名,奖金10000元;金奖3名,每人奖金2000元;银奖6名,每人奖金500元。此外,所有符合规则的参与者均有机会获得参与奖,奖品包括科技产品、文化纪念品或光谷科技主题体验之旅等好礼。

主办方表示,无论您是大学生、创业者、程序员、店主,还是宝妈、退休人士,只要在光谷,就是这片热土最好的代言人。期待通过大家的镜头,让更多人看到真实、温暖、向上的光谷。

投稿截至6月30日,我们静候您的精彩作品。



扫码参加活动