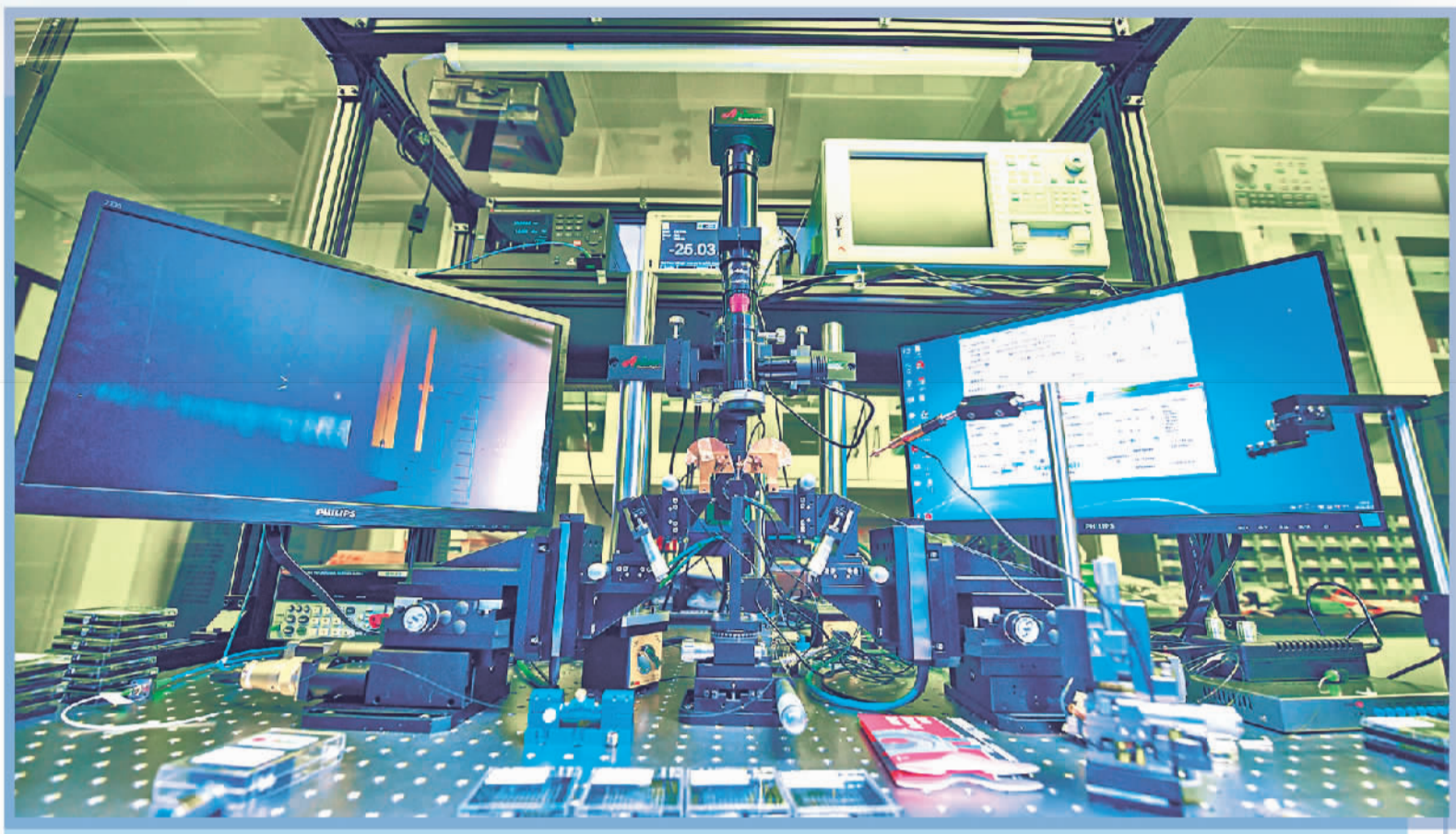


图灵量子探路前沿

本报采访组



金贤敏教授科研团队所用的测试平台。

(资料照片)

可鉴人的铌酸锂薄膜材料说，3年中，团队一直试图在这种很难刻蚀的材料上留下光量子的精确痕迹，把芯片做到极致。他说：“我们的芯片工艺是完全自主的，在不久的将来可以大规模量产。”

凭借三维集成光量子芯片和铌酸锂薄膜光量子芯片的研发，金贤敏团队具备了从芯片设计、流片、封装、测试，到系统集成和量子算法的全链条研发能力。

创业：汇聚八方精英谋未来

“时间不能再错过了。”

2020年新冠肺炎疫情期间，金贤敏在家思考了几个月，最终做出了创业的决定。

翻看金贤敏的简历，你会发现如今走在科技前沿的他并非天才，更像是逆袭的草根。

1980年，金贤敏出生于安徽省合肥市吴山镇。2002年，他以总分第一的成绩考上中国科技大学近代物理系的研究生。

最初他的专业方向是原子分子，而当时的潘建伟是中科大研究量子的明星教授。带着一堆证书，金贤敏找到潘教授毛遂自荐，坦承“希望做一些具有引领意义的研究”。他的诚恳和坚毅打动了潘教授，2003年，他转专业成功。

师从潘建伟5年后，金贤敏获得中科大博士学位。2010年他赴英国牛津大学物理系做博士后研究，师从时任牛津大学副校长、英国国家量子技术计划（NQIT）中心主任伊恩·沃姆斯利，并加入了国际上最早开展光量子芯片研究的两个团队之一。2012年，他获得欧盟授予的“玛丽居里学者”和牛津大学“沃森森学院学者”称号，并获资助依托牛津大学独立开展光存储和量子网络的实验研究。

2014年，金贤敏放弃很快就要拿到的英国绿卡，回到上海交大任职。他在量子研究领域取得显著成就，打造出一支具有“光量子芯片+量子计算+光子计算+光学AI”技术的全能团队后，2019年7月，金贤敏晋升为上海交大特聘教授。曙光学者、上海青年科技英才、上海科技启明星获得者、区域光纤通信网与新型光通信系统国家重点实验室学术带头人等荣誉、头衔也纷纷袭来。

本以为自己从此会终生献身于学术，但一件偶然的事情改变了他的想法。2020年春节期间，金贤敏获悉美国硅谷的一家光量子计算公司PsiQ即将获得巨额投资，而这家公司创始人正是他在牛津的老朋友杰里米·奥布莱恩。

当年，牛津大学与布里斯托大学一起申请政府在光量子领域的奖项，牛津大学伊恩·沃姆斯利团队最终胜出，并获得1亿英镑的支持。不久后，奥布莱恩教授带着学生远赴美国硅谷，创办了第一家光量子计算公司PsiQ，并获得微软的风险投资。这也是目前量子计算领域融资额最多、估值最高的公司。

金贤敏觉得，在光量子计算上，如果不与国外同行齐头并进，就会步步落后，重蹈经典计算“缺芯少魂”的覆辙。在关键技术和部分关键元器件、零部件上受制于人，则会遭遇“卡脖子”的难题。

跟几位业界前辈征求了意见，金贤敏向上海交通大学校领导汇报了自己的科研成果产业化构想。获得肯定后，他决定成立图灵量子公司。

在行业里的名气就是最好的旗帜。2021年2月，图灵量子公司正式成立，很快就招揽了来自国内外名校的近20名员工。

2018年6月，金贤敏与合作伙伴合著的一篇文章关于首次用机器学习算法进行量子态分类应用尝试的文章引起业内关注，后被一家新媒体“量子客”报道。当时正在中科院读量子化学方向博士的胡俊杰读到后，认为量子计算获得突破后可以与量子化学结合，求解生物或者分子体系的难题。为此，他来到上海交大跟随金贤敏攻读博士后，负责量子计算在生物医药板块的探索。他说，毕业后会首选加入图灵量子。

巧合的是，“量子客”的合伙人王新文一年后就加入了图灵量子。早在美国贝勒大学攻读天体物理学博士学位期间，他就很关注量子领域的最新信息，“基本每周都会有一个中等规模的新闻，每个月会有一个超大的新闻。量子计算这个领域让人兴奋”。他也留意着金贤敏的动态。看到图灵量子发布的招聘信息后，他慕名前来，现在负责公司量子计算产业的生态搭建工作。

目前，图灵量子已经汇集了来自牛津大学、清华大学等国内外高校的80余名毕业生。对物质没有奢求的金贤敏，却有着很强的成功欲、好胜心：“图灵量子要成为量子时代的英特尔。”

在学校和公司的办公室里，都能看见一整面顶天立地的黑板墙。“他经常在黑板前和我们讨论问题，说到兴起，还会站到椅子上够着最高处的空白地方涂写。”王新文说。

2021年，光量子元年开启。5月，图灵量子完成了1亿元的天使轮融资，这也是国内量子计算领域最大单笔早期融资。终于能支付起与科研人员匹配的薪酬，金贤敏实实在在地感受到了资本加持的重要，也坚定了公司上市的决心。

国外同行也捷报频传：7月，美国的PsiQ公司宣布完成4.5亿美元的D轮融资，总融资额达6.65亿美元；加拿大的Xanadu公司也在不久前宣布B轮融资1亿美元，累计融资总额超过2亿美元。

证明赛道选择正确的同时，这些资讯其实也是一股无形的压力。不过金贤敏和团队都有信心：“我们的技术处于国内第一梯队，团队人数也最多，希望在一年内有更好的成果。”

平衡：产学研相互促进不可分割

“量子计算行业的门槛很高，在这个领域，国内外公司的创始人或者合伙人，基本都有高校背景。”王新文说，它就是一个从实验室走出来的硬核基础学科。

从位于淡水河畔科创园的公司到上海交大校区，步行只需要3分钟。实验室里一个形似保险箱的黑色柜子吸引了我们的注意。金贤敏介绍，这是他们在6月份研发出的第一代光量子计算原型验证机，其貌不扬的它是实验室先进成果的集大成者，有着千万级的身价，具有量子光源处理、探测一体化的特点，“使用者借此可以一步跨入量子计算的技术前沿”。

“90后”小伙子谭曦博士是金贤敏的得力助手。2019年加入项目组后，他全程参与了光量子芯片的光源搭建、芯片制备、芯片测试封装，直到形成一体化装机的全过程。

实验室里，图灵量子的光学工程师聂芳松和机械加工工程师余于林正在仪器前忙碌着。谭曦说，做实验不仅需要物理知识，还需要数据分析、程序设计、图像动画绘制等技能。在这些他们不擅长的领域，公司的专业工程师帮了很多忙。

胡俊杰说：“交大给了我们一个宽松的环

境，平衡好个人的时间就好。金教授是我的学术负责人，也是公司的创始人，我们在公司从事工作的同时，也能促进学术的进步。”

如何平衡科研与创业的关系？金贤敏这样理解两者的不可分割：前沿科学的发展非常迅速，只做产业转化就失去了在前沿科学这艘巨轮上时刻把握方向、实时调整航线的机会和能力；而在应用方面的探索，能让前沿科学和技术方面的探索变得更有方向、有意义。“在学术和理论上的探索不应该成为象牙塔里的自娱自乐，而要真正提高国家科技实力。”金贤敏说。

他其实很清楚，“创业这件事是有损教授清誉的”。他希望自己可以在做好学术的同时兼顾企业的发展，更希望图灵量子能给在前沿科技领域有天赋的年轻人更多施展空间。为了保证科研与教学，他申请了比其他老师多两倍的教学任务，科研项目有30多个。

数据显示，今年1月至9月，上海交大成果转化合同数95项，合同金额突破5.45亿元，远超去年同期水平。

此外，上海交大还形成了先进产业技术研究院、上海交大知识产权管理有限公司、上海交通大学国家大学科技园等校外科技成果转化生态，完成了首批企业的合规性整改。记者了解到，交大在为创业教师开具合规企业证明，解除教师创业后顾之忧，新一批企业的合规整改在推进。下一步将逐渐解开束缚科研人员的“细绳子”。

来自上海市政府的支持也让金贤敏感受到了雪中送炭的温暖。2016年，科研团队面临着资金紧张困境，很多设备不得不外借，项目一度停滞。关键时刻，上海市科委给了他们一笔几百万元的科研经费，解了燃眉之急。

今年7月，在上海市经济和信息化委员会的支持下，在世界人工智能大会组委会办公室的指导下，图灵量子在2021世界人工智能大会首次举办“量子计算与光量子芯片论坛”，充分利用这个世界级平台展示交流。“我们非常珍惜这个机会，让我们在高规格的论坛上发出量子计算的声音，也让业界人士了解到图灵量子的

能力。”图灵量子首席营销官魏宗凯说。而上海也正在成为中国的量子科技重镇。

2019年6月，由中国科学院与上海市政府依托中国科技大学共建的上海量子科学研究中心挂牌成立。为了更好地完成量子相关科学任务，复旦大学、上海交通大学、华东师范大学等量子领域的科研力量，也逐步加入到这支走在世界量子科技前沿的团队中。

近日，上海市政府印发了《上海市战略性新兴产业和先导产业发展“十四五”规划》，其中明确要重点布局光量子芯片与器件、类脑智能等面向未来的先导产业。

探索：前景光明道路仍坎坷

9月27日，在北京举办的“ICT中国·2021量子计算论坛”上，金贤敏发表完演讲后不失时机地替图灵量子打起了招聘广告，公开延揽光学、物理、金融、医学、生物等领域的人才。

人才短缺，无疑是影响量子产业发展的首要障碍。我国熟悉量子科技的高端人才本就不多，既具备量子计算知识，又懂金融、医学等应用场景的人才更是少之又少。

其次，是路径风险。王新文认为，产品或解决方案是否成熟，是整个行业所面临的迷局。目前量子领域3条主要的技术路线里，超导路径最为拥挤，IBM、谷歌、英特尔以及国内的本源量子、国盾量子都在这一路线上布局；霍尼韦尔、IonQ以及国内的启科量子等企业选择了离子阱路线，而图灵量子选择了光量子路线。

最后，是应用场景。与很多没有明确应用目标的基础研究或者科学探索不一样的，量子科技包括量子信息技术有着更加明确的应用前景。中科院院士薛其坤表示，提高量子科技理论研究成果向实用化、工程化转化的速度和效率非常重要。

医药、金融、人工智能，是图灵量子试图最先攻克的3个领域。

金贤敏介绍，在生物医药领域，利用量子计算的超强算力，可以准确评估分子、蛋白质和化学物质之间的相互作用，检查药物是否会改善或治愈某些疾病。目前图灵量子已经和上海一家三甲医院开展合作，双方试图利用医院积累的大量脑电波数据，监测神经性疾病发生前异常的脑电波数据，从而对疾病的发生做出预警。

在金融交易方面，量子计算有助于投资组合优化，以及更有效地鉴别关键欺诈标志。“目前国内已有近20家银行开始布局量子计算领域。提升计算速度，这种优势为具体业务带来的提升是无法想象的。”金贤敏说。

人工智能也是图灵量子探索合作的对象。金贤敏预测，未来5年至10年，在量子计算和光学人工智能结合的领域，产业前景非常广阔。

挑战还包括外部环境。教授创业这个自改革开放以来就饱受争议的话题，在经历了几十年的探索后，仍有“一些细绳子没有解开”。

金贤敏说，为了遵照国家的法律法规和学校规章制度，他在萌生了创业想法的时候就和上海交大有关部门进行了充分沟通，学校也划定了“避免从实验室往公司方向的资金往来”红线。“不贪小利、不踩红线”是金贤敏的原则，“去做量子计算机、做伟大的事，这才是我们的终极目标”。

相对于其他初创企业，图灵量子在融资方面反而很轻松。11月10日，图灵量子宣布再次完成数亿元Pre-A轮融资。

“我们的项目做融资相对比较容易，一是中央和地方政府都很支持量子科技发展，出台了一系列扶持政策；二是金教授团队的科研成果备受关注，投资人会主动来对接；三是现在的资本市场对硬科技有投资偏好。”图灵量子首席财务官李桦说，这几个因素让他们成为自信的卖方市场，因此会选择那些有产业背景、业内有知名度的基金，以期实现商业化应用时更好地借力。而融资拿到的资金，有70%以上会投入研发领域，还有一部分用于量子算法的商业化落地。

量子科技的征途是星辰大海。一个更广阔的世界，是对探索者最好的奖赏。

（采访组成员：《中国企业家》记者 周春林 于静 《经济日报》记者 刘蓉 李治国）

把论文写在祖国大地上

李治国

作为新时代的科技工作者，金贤敏和他的伙伴们筚路蓝缕向科技巅峰进发，并且取得了一定的成绩。这段不畏艰难、勇于探索的历程，体现的是一种执着的科研精神和坚韧的创业精神。

进入新时代，开启新征程，科技工作者迎来新使命，更应以祖国需要为出发点，把论文写在祖国的大地上，把科技成果应用在建设社会主义现代化强国的伟大事业中。

把论文写在祖国的大地上，要敢于“上天”，抢占制高点。面对当今世界百年未有之大变局，以及蓬勃兴起的新一轮科技革命和产业变革，科技工作者应该志存高远，瞄准最前沿的硬核领域，打好关键核心技术攻坚战，把曲折小径走成光明大道，为我国的发展夺得先机，夯实科技基础。

把论文写在祖国的大地上，要勇于“入

地”，走出象牙塔。当下，我们有诸多科研课题需要攻克，有诸多新兴企业需要智力扶持……科技工作者要直面这些现状，要更务实地走向一线，多接地气，真正发挥科研的助力作用和放大效应。

把论文写在祖国的大地上，还要善于“下海”，融入市场需求。科技工作者要提高研究成果向实用领域的转化速度与成效，在让人们分享科技改变生活的快乐的同时，接受来自市场的检验。

图灵量子正走出属于自己的发展之路。相信随着高校和科研院所体制机制的创新，会有越来越多像金贤敏教授这样的科技工作者，肩负科学家与企业家的双重职责，在科技成果转化、产学研结合乃至在亲历创业的征途上越走越宽广。

感言