

本科生创业造火箭，半年融资近亿元

■本报记者 刁雯蕙

近日，在香港理工大学（以下简称香港理工）举办的科研成果产业路演活动上，今年刚毕业的本科生张子瀚步履匆匆。这天他要上台向现场观众介绍自己创办的执宇航天科技（湖南）有限公司（以下简称执宇航天），以及公司在中小型液体运载火箭方面的最新进展。演讲结束后，投资人马上把他给围住了。

记者在活动间隙采访了这位 23 岁的年轻人。他身穿的黑色 T 恤和黑色裤子，上面没有一点花纹，正如他在接受采访时风格一样，语言简练、思路清晰。从去年 12 月开始融资，到今年 8 月完成天使 + 轮融资，执宇航天已累计融资近亿元。张子瀚与香港理工的三位同学组成公司核心研发团队，从自主研发液氧甲烷发动机开始，他们的目标是实现首个可回收复用的中小型液体运载火箭。

从小种下“航天梦”

张子瀚的成长路径，和传统意义上的“好学生”并不一样。初中时，他的政治、历史加起来只考了 50 分，但数理化学都是满分。“我小时候就喜欢拆东西，电视机、微波炉，什么都拆过。”他笑着说，以至于在后来的学习上，他的兴趣也更偏向工程类学科。

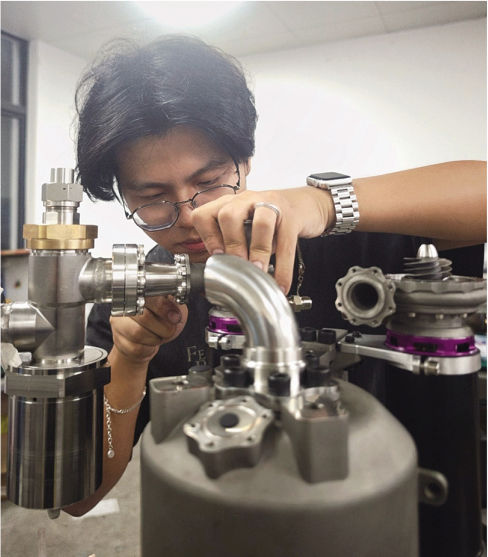
在初一下学期，英国剑桥大学天文系本科直博毕业的邻居成了张子瀚人生的第一位导师。在前辈的指导下，张子瀚开始学习微积分、高等数学、大学物理等基础知识，并有机会前往德国慕尼黑工业大学液体探空火箭团队学习，接触到了欧洲高校举办的专业火箭竞赛。

在德国学习的日子里，13 岁的张子瀚心中悄悄种下了航天的“种子”。带着心中的“航天梦”，2023 年，张子瀚进入香港理工大学航空及民航工程学系，开始系统学习航天工程相关的知识。在兼顾学业的同时，他从一开始便进入星河动力公司实习，参与真实火箭发动机的研发工作。

近年来，全球商业航天领域发展迅速，国外的 SpaceX、Rocket Lab 等头部企业实现了火箭发射的规模化和可靠性。我国商业航天从火箭、卫星到服务的产业链不断完善，涌现出了一批明星企业。

张子瀚发现，对于中小型卫星来说，要么搭载大火箭“拼车”发射，不仅等待时间长，而且无法自主选择轨道倾斜角度；要么采用中小型固体火箭，成本昂贵。与固体火箭相比，液体火箭在成本控制、可回收复用方面的优势，成为商业航天创新的焦点，并且已具备较成熟的商业模式。“我觉得这是一个很好的切入点。”

随着政策窗口持续开放，业界对民营航天的关注度不断升高。结合已有的技术知识积累，在大二学期快结束时，张子瀚决定大三休学一年，开始创业。



▲ 张子瀚在调试“TRON-001 焯天”发动机原型机。
▶ “TRON-001 焯天”发动机。受访者供图

香港理工推崇“学以致用”，鼓励学生在本、硕、博阶段找到自己真正想做的事。学校很快批准了张子瀚休学一年的申请，并允许将后续部分课程转为线上完成，让他得以在创业的同时继续学业。

就这样，张子瀚与其他三位志同道合的同学在深圳宝安租了一间不到 100 平方米的工作室，开启他们的创业之路。

2025 年 7 月，执宇航天成立了。

八个月造出“核心武器”

发动机，是运载火箭的心脏，也是初创团队在行业竞争中的“核心武器”。想要打造中小型液体运载火箭，先从研制发动机开始。

从 2024 年 10 月立项开始，张子瀚和团队成员就开始了发动机系统的工程研制。他们选择了一条更有前景的路径：研发利用液氧甲烷作为推进剂、采用电泵循环的小型液体火箭发动机。

液体火箭发动机主要采用燃气驱动的循环方式，其中燃气发生器循环最为常见。燃气发生器循环设计结构相对复杂、成本较高、可靠性相对偏低，部分推进剂燃烧驱动涡轮后的废气直接排出，不进入主燃烧室，会造成明显的比冲损失和效率下降。

“发动机，是运载火箭的心脏，也是初创团队在行业竞争中的‘核心武器’。想要打造中小型液体运载火箭，先从研制发动机开始。”



相比之下，电泵循环的方式用电动泵替代传统的涡轮泵，省去了复杂的燃气涡轮组件，结构更简便，研制成本更低。另外，甲烷燃烧产物仅为二氧化碳和水，无毒、无污染，成本仅为航天煤油的三分之一，更符合中小型火箭可重复使用的要求。

张子瀚与团队成员从电动涡轮泵、阀门、管路总装和点火系统的设计，到推力学的换热迭代、燃烧室和喷注系统，再到所有工程阶段的仿真实验，总共用了八个月的时间，在实验室里“手搓”出了液体火箭发动机的第一台原型机——“TRON-001 焯天”。

原型机的研制仅仅是第一步。真正的挑战在于验证“TRON-001 焯天”发动机的能力，它决定了团队在液体火箭的设想是否真的可行。首先，找到可用于测试液氧甲烷发动机的试验台就不容易。“国内虽然也有液体火箭的试验台，但是测试液氧甲烷发动机的试验台却并不多，大家都排着队用。”张子瀚回忆。

为了尽快推进试验进度，他们在江苏江阴的一个试车台，与试验基地的工作人员一起重新设计控制系统、数据采集系统、传感器，重新铺设发射管路，搭建具备液体火箭发射能力的试验台。

“我们几乎每天都在和困难、挑战打交道。”张子瀚回忆，甲烷是深冷介质，需要在零下 165 摄氏度才能保持液态，这对低温介质密封、电动泵在深冷环境下的工作性能提出了更高的要求。在低工况试验中，他们利用液氮液流替代液氧甲烷，进行了近百

次液氮液流试验，解决了动密封难题，避免后续发动机在真实的甲烷介质中发生爆炸。

另外，在进行中高工况试车时，液氧和甲烷进入燃烧室的时间差了 0.02 秒，小小的误差导致甲烷积存发生了化学爆炸，试验只好从头再来。“归零、重启，是试验工作的常态。团队在一次优化迭代中，不断向目标迈进。”张子瀚说。

半年累计融资近亿元

没有资金的支持，想要推进研发并不容易。而没有研发进度，也难以获得资金的支持。

“航天领域吃经验、门槛高、投入大、周期长。一个大二本科在读的学生要去造火箭，这在绝大多数资本眼中是不可想象的。”张子瀚回忆，为了推进创业项目，他和朋友筹集了 100 多万元，拼凑成创业的第一桶金，支撑团队顺利完成了“TRON-001 焯天”发动机原型机的研制。

有了阶段性的成果后，团队开始参加路演活动，与投资人接洽。“这个过程有点像‘广撒网’，有些投资机构偏好高风险，愿意布局一些超前的项目。”张子瀚清楚地知道，只有准备得足够充分，才能获得资本的青睐。2025 年 12 月，“TRON-001 焯天”发动机完成了低工况全系统热试验。当月，执宇航天获得奇绩创坛的种子轮融资。

到今年 7 月底，“TRON-001 焯天”顺利完成了 18 次覆盖各种中高工况的全系统热试车；在 18%至 65%的多个推力工况下累计完成 400 秒热试车；发动机海平面推力 3.2 吨，推力调节范围覆盖 18%至 105%。基于“TRON-001 焯天”发动机，团队在今年 5 月开始研发采用碳纤维复合材料的小型运载火箭——“裂变号”。

随着研制进度的顺利推进，今年 4 月和 8 月，执宇航天再次完成两轮融资，在半年时间内累计融资近亿元。目前，他们已与国内多家卫星企业签署发射任务及意向书。

开始创业后，“一直在路上”似乎成了张子瀚生活的常态，每天的时间几乎要用小时、分钟计算。除了推进研发进度，他还要兼顾融资、政府关系、资源对接、团队管理。他清楚地知道，作为创业团队的“一号位”，必须处于持续学习、进步、迭代的状态，不然一定会被淘汰。“把自己逼到极限，才有可能真正做成一些事情。”

“现在希望能快些，再快些。”张子瀚说。目前，公司在湖南建成了研发、生产、试验、总装全链条闭环基地。随着公司的成长，团队也在不断扩大，如今执宇航天汇聚了来自航天领域的专业人才。未来，他们将持续优化小型液体火箭发动机性能，验证小型火箭低成本与量产可行性，迭代优化回收控制算法等，将验证成熟的技术应用到大型液体火箭的探索中。

“北漂”“沪漂”“港漂”……这些大家都有所耳闻，那你知道“科漂”吗？

近日，《中国科学报》记者随“活力中国调研行”媒体采访团走进安徽合肥“科大硅谷”的核心区，这里有个“科漂驿站”。据安徽省科技与产业融合创新协会（以下简称创新协会）秘书长吴丹介绍，这里是许多“科漂”在合肥的第一站，因为这里“只收梦想，不收租金”。

在位于合肥市高新区中安创谷科技园的科漂驿站，吴丹将合肥如何为科技创新人才搭建创业首站、护航企业成长的做法娓娓道来。

“科漂”只管来，我们负责“归属感”

吴丹告诉记者，“科漂”是安徽 2024 年在全国率先提出的概念，专指奔赴安徽、奔赴合肥，深耕科技成果转化、追逐科技创业梦想的科技创新人才。有别于“北漂”“沪漂”等以地域标注人生坐标的传统概念，“科漂”聚焦的是以科创为导向的新型人才——他们可能是高校科研人员、归国英才，也可能是连续创业者。

科创团队在启动初期普遍面临两大难题：办公居住成本高、起步压力大，对本地环境不熟悉、缺乏资源对接渠道。为此，合肥打造了“科漂驿站”这一特色服务载体。

吴丹介绍，科漂驿站建立了“三阶段梯度培育”机制。先是短期体验期，为意向团队提供 15 天免费“人才公寓 + 办公工位”，同步配套创业训练营、政策解读等辅导服务，让人才零成本体验城市、验证想法。接着是落地开办期，持续提供 6 个月的人才公寓保障和基础办公工位扶持。最后是加速成长期，对审核通过的优质科技型企业，提供不超过 300 平方米、最长 12 个月的免租办公场地支持，助力企业度过发展瓶颈期，稳步扩大经营规模。

“科漂”只管来，我们负责‘归属感’。”吴丹对《中国科学报》说，科漂驿站其实是整合了创客空间、孵化器、产业园等资源，为科创人才搭建零门槛体验、低成本落脚、分阶段培育的创业首站，希望能帮助科创团队无缝过渡、稳步成长。

截至目前，科漂驿站已累计建成运营 10 家，其中办公类 7 家、住宿类 3 家，提供工位超 200 个，累计服务超百个项目落地合肥。

15 天，从“观望”到“扎根”

王宁宁是中国科学院物理研究所博士，毕业后留所从事博士后研究。为推动高温超导材料的产业化落地，他于 2025 年 9 月创办了北京临界领域科技有限公司。不承想，一次在合肥的短期考察，让他在科漂驿站扎了根。

“当时原本只计划来合肥短期考察，入驻了科漂驿站，体验了 15 天免费工位。”王宁宁说，就是这半个月，他沉浸式体验，让团队直观感受到合肥超导材料下游应用场景优势和高效的服务体系，当即决定落地合肥。

同年 10 月，合肥临界领域科技有限公司就入驻了科漂驿站，在享受 6 个月免租政策的同时，驿站还根据其研发需求增配了独立办公室，并协调 2000 平方米专业厂房资源，提供股权投资、融资对接、政策申报、媒体宣传等全维度赋能。今年 4 月，合肥临界领域科技有限公司一条足可比肩国际水平的新产线，在合肥正式投产。

“这是一个从‘观望’到‘扎根’的典型样本。15 天的体验，换来了一家高科技企业的扎根生长。”吴丹说。

无独有偶。人工智能（仿生机器人）赛道的合肥京灵智造，由灵心巧手公司与复旦大学团队共建，初期也选择在科漂驿站办公“过渡”。

“科漂驿站为合肥京灵智造组建了专项招聘小组，定向推送机械、硬件等岗位优质人才，并成功促成 1 名软件工程师和 1 名人事主管入职，补上了企业的人才缺口。”吴丹介绍，驿站还主动帮助企业对接中国科学技术大学人形机器人研究院，持续推动双方围绕机器人数据采集、模型训练、算法迭代、技术攻关开展合作。一套“组合拳”下来，“创业者们来了就不想走了”。

打造科创人才向往的“科漂乐园”

科漂驿站只是起点。吴丹表示，瞄准赋能“科漂”群体，安徽正在构建一条覆盖人才成长全生命周期的服务链。

针对科创团队重技术、轻运营，缺乏股权设计、市场拓展等短板，合肥市联动中国科学技术大学科技园学院、上海证券交易所、安徽省内高等院校、合肥市各县区以及重点产业链专班等，配套打造了“科漂学院”，开设训练营、创新营、加速营

『只收梦想不收租金』科漂驿站

■本报记者 赵广立



科漂驿站一角。赵广立 / 摄

“三阶营训”。截至目前，科漂学院已举办 22 期培训，遴选 145 个项目、737 家企业入营，服务 1400 余人。

中科优材科技有限公司（以下简称中科优材）便是受益者之一。这家中科优材便是整合了创客空间、孵化器、产业园等资源，为科创人才搭建零门槛体验、低成本落脚、分阶段培育的创业首站，希望能帮助科创团队无缝过渡、稳步成长。

截至目前，科漂驿站已累计建成运营 10 家，其中办公类 7 家、住宿类 3 家，提供工位超 200 个，累计服务超百个项目落地合肥。

吴丹告诉《中国科学报》，合肥市今年还围绕“科漂”群体，打造集产业培育、人才集聚、生态赋能于一体的“科漂社区”。根据规划，这一科创园区占地面积 275 亩、总建筑面积约 60 万平方米，将承载办公、人才公寓、共享会议、商业配套、公共活动等功能。

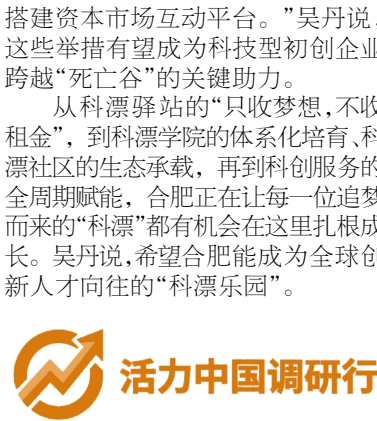
据了解，科漂社区将重点围绕人工智、量子科技、空天信息、生物制造等产业链上下游配套及互补型硬科技项目，建立“孵化培育—成长加速—梯度转移”全流程流转机制，推动形成“孵化在社区、加速在片区、产业化在全市”的产业梯度发展格局。

这里不仅有硬件设施，还有科创服务。吴丹告诉记者，2025 年 6 月，安徽省专门成立了一个为科研人员、工程师和产品经理服务的专业化平台——创新协会。创新协会下设技术经理人、智能网联汽车、人工智能、科创服务、场景应用、产品经理、量子科技等七大专委会，希望通过市场化运作“市场—研发—工程化—产业”链条，打造“政产学研服”融合载体，联动技术经理人事务所、创投机构、场景公司及产业链龙头企业，围绕“找人、找钱、找场景、找平台”四大核心需求为“科漂”提供深度赋能。

“比如在多元‘找钱’方面，我们设立引导基金构建‘投早投小’的基金矩阵，联合商业银行推出‘贷早贷小’信贷产品，并与上海证券交易所、深圳证券交易所、北京证券交易所、香港交易所建立战略合作关系，搭建资本市场互动平台。”吴丹说，这些举措有望成为科技型初创企业跨越“死亡谷”的关键助力。

从科漂驿站的“只收梦想，不收租金”，到科漂学院的体系化培育、科漂社区的生态承载，再到科创服务的全周期赋能，合肥正在让每一位追梦而来的“科漂”都有机会在这里扎根成长。吴丹说，希望合肥能成为全球创新人才向往的“科漂乐园”。

吴丹说，希望合肥能成为全球创新人才向往的“科漂乐园”。



资讯

2025 年度广东未来产业十大科技进展遴选工作启动

本报讯（记者朱汉斌 通讯员张旭）记者从广东省科协科技成果转化联合体获悉，为深入实施创新驱动发展战略，促进学术交流与合作，展现广东未来产业科技成就，激发科技工作者创新活力，推动高水平科技自立自强，广东省科协科技成果转化联合体于近日正式启动 2025 年度广东未来产业十大科技进展遴选工作。

本次遴选工作围绕未来产业“通用智能、低碳能源、先进材料”3 个重点领域开展。其中，通用智能领域涵盖大模型、具身智能机器人、未来智能终端、智能无人系统、类脑智能等方向；低碳能源领域聚焦新型储能、绿色氢能、先进核能、碳捕集利用与封存（CCUS）等技术；先进材料领域包括仿生智能材料、纳米材料、超导材料、先进金属等。每个领域遴选数量不超过 10 项，且技术水平须达到国际先进或国内领先。

据介绍，提名成果须符合以下条件之一：基础研究类——阐明自然现象、特征和规律，取得重大科学发现；技术发明类——在工艺、材料、产品及其系统等方面实现重大技术发明；技术开发与转化类——完成重大科技创新，取得具有重大实用价值的成果，或

在科技成果转化和高技术产业化中创造显著的经济效益、社会效益或生态效益；社会公益项目类——在科学技术基础性和社会公益性应用研究与技术开发方面取得创新成果；重大工程项目类——完成重大技术创新，保障工程达到国际先进或国内领先水平；以及其他具有重大影响的科技进展。

本次遴选提名渠道多元：一是广东省科协所属科技社团及省科协批复成立的联合体，每个领域不超过 5 项；二是地级以上市科协，广州、深圳每个领域不超过 30 项，其他地市每个不超过 20 项；三是省部属的高校、科研院所、企业、医院及其他相关单位，每个领域不超过 10 项；四是广东省科协科技成果转化联合体成员单位中不属于上述三种情况的单位，每个单位每个领域可推荐 1 项；五是两院院士个人提名，每人仅限推荐相关领域 2 项。

广东省科协科技成果转化联合体有关负责人表示，此次遴选是广东着眼未来产业前瞻布局、推动产业科技互促双强的重要举措，旨在发掘和展示一批代表广东未来产业前沿水平的重大科技成果，为加快培育新质生产力、建设现代化产业体系提供有力支撑。

中国科大持股上市企业已达 7 家

本报讯（记者王敏）近日，中国科学技术大学（以下简称中国科大）科技成果转化形成的持股企业国仪量子技术（合肥）股份有限公司（以下简称国仪量子）成功在上海证券交易所科创板首发上市交易，成为中国科大科技成果转化又一成功案例，至此中国科大持股上市企业达到 7 家。

国仪量子成立于 2016 年，是中国科大以 4 项发明专利及 1 项专有技术作价入股设立的科技成果转化企业。中科大资产经营有限责任公司作为中国科大的全资控股平台，成为国仪量子国有第一大股东。

国仪量子专注于量子精密测量与高端科学仪器的研发与产业化，是全球少数具备量子传感器全链条自主研发能力的企业，也是国内唯一具备电子顺磁共振波谱仪自主研发及生产能力的企业。公司产品涵盖量子钻石单自旋谱仪、电子顺磁共振波谱仪、扫描电镜等高端科学仪器。作为我国量子精密测量产业链引领企业，国仪量子参与制定量子测量领域 7 项国家标准中的 4 项，持续推动量子精密测量技术从“实验室奇迹”转变为“产业界红利”。

截至目前，中国科大通过科技成果转化，形成了由 24 家存量持

股企业、92 家赋能企业共同组成的成果转化企业群，其中包括科大讯飞、国盾量子、时代出版、科大国创、科大智能、辰安科技、国仪量子等 7 家上市公司。国盾量子于 2020 年 7 月作为科创板“量子科技第一股”率先上市，国仪量子成为首家量子精密测量领域的科创板上市公司。另一持股企业本源量子已完成近 30 亿元 Pre-IPO 轮融资，正冲刺“量子计算第一股”。中国科大覆盖量子通信、量子精密测量、量子计算的“量子系”企业上市梯队已然成形。

当前，以国盾量子、国仪量子、本源量子 3 家龙头企业为引领，百余条产业链企业为支撑的合肥市量子产业集群正加速崛起，助力合肥量子科技产业综合实力连续 3 年位居全球第二。

据了解，中国科大立足国家重大战略需求，以建设教育科技人才一体发展示范区为导向，坚持高校科技创新核心定位，将科技成果转化与理实结合人才培养、重大科研任务承担、服务国家需求与地方经济发展有机结合起来，构建“决策科学、分工明确、运行高效、保障有力”的科技成果转化体系，形成“科研创新—成果转化—产业发展—反哺科研”的良性循环。