

广州慧炬科技有限公司 项目介绍

一、公司概况

广州慧炬科技有限公司（以下简称“慧炬科技”或“公司”）是一家专注于国产透射电子显微镜（透射电镜，TEM）研制的科学仪器企业，注册成立于2022年11月，总部位于广东省广州市黄埔区。公司作为新型研发机构广州生物岛实验室（原广州再生医学与健康广东省实验室）与国内科学仪器企业国仪量子（合肥）技术有限公司联合设立的产业化平台，承担将生物岛实验室透射电镜核心技术成果推向商业化的使命。

透射电子显微镜是一种以高能电子束为光源、可对样品进行纳米乃至原子级分辨成像的高端科学仪器，在生命科学研究、新材料研发、半导体检测等领域均属关键设备，长期被业内视为高端科学仪器“皇冠上的明珠”。由于技术门槛极高、行业垄断性强，我国透射电镜长期100%依赖进口，国产化此前处于空白状态。2023年中共中央政治局第三次集体学习明确提出，要打好科技仪器设备、操作系统和基础软件国产化攻坚战，鼓励科研机构、高校同企业开展联合攻关，提升国产化替代水平和应用规模。在这一战略背景下，慧炬科技的设立与产品发布具有明确的国产替代意义。

公司的成立直接源自一支长期攻关国产高端显微成像装备的科研团队。中国科学院院士、生物岛实验室主任徐涛，与中国科学院生物物理研究所生物成像中心主任孙飞研究员，自2016年起即谋划自主研发透射电镜，并于2020年在生物岛实验室组建起一支体系完整的透射电镜工程技术团队。为进一步推动研究成果产业化，生物岛实验室于2022年8月与国仪量子签署投资协议，同年11月正式注册成立慧炬科技。公司法定代表人及总经理为曹峰。根据公开股权信息，国仪量子为公司的核心产业股东之一（公开披露持股比例约34%）。

二、核心科学与技术（核心业务）

慧炬科技的核心业务是透射电子显微镜的整机研发、制造与商业化应用服务。透射电镜的基本工作原理是：在高压作用下由电子枪发射高能电子束，经电磁透镜聚焦后穿透超薄样品，再由下游电子探测相机记录透射电子信号并重建为图像。由于电子波长极短，透射电镜的分辨能力远优于光学显微镜，可呈现晶体排列结构乃至原子级细节。整机涉及电子光学、精密机械、高压电源、真空技术、电子电路与自动化控制等多学科交叉，工程复杂度极高。

公司技术体系源自徐涛院士、孙飞研究员团队历时多年的自主研发积累，其关键技术突破包括：(1) 自主研制的高亮度场发射电子枪——透射电镜的“光源”，相比同级进口产品常用的热发射电子枪，场发射电子枪具有更高亮度、更优的发射稳定性与相干性，是获得高分辨率图像的核心；(2) 自主研制的高稳定性低纹波高压电源，实现高压自动控制，保证电子枪在120kV平台下稳定发射，研发过程中团队曾攻克高压真空打火等行业难题；(3) 自主研制的高像素电子探测相机，包括400万像素与1600万像素棱镜耦合CMOS相机、100万杂合像素直接电子探测相机，在低电子剂量工况下仍可呈现丰富的样品细节；(4) 坚持人机分离设计理念，配套高度自动化控制系统，并预留充足的拓展接口与整机升级空间，以延长设备使用寿命。上述核心部件均已由团队自主研发成功并具备量产能力。

三、主要产品与管线

公司首款商业化产品为TH-F120型场发射透射电子显微镜，取名“太行”，寓意其成为中国透射电镜产业的脊梁。TH-F120于2024年1月在广州正式面向全球用户发布，是我国首台拥有自主知识产权的国产商业场发射透射电镜。该产品定位120kV成像平台，公开资料显示其分辨率优于0.2纳米，核心部件国产化率超过90%，其中约八成实现“湾区（粤港澳大湾区）造”。在2025年初的公开报道中，科技日报记者在生物岛实验室透过该设备清晰观察到了小鼠大脑中的髓鞘组和小鼠肝脏细胞里的线粒体等微观结构，显示了其实际成像能力。

据公开信息，2024年12月，由生物岛实验室领衔研制、我国首个拥有自主知识产权的国产商业场发射透射电镜TH-F120完成了首批订单合同签订，正式开启国产透射电镜的市场应用。在应用层面，TH-F120可服务于生命科学研究（如蛋白质结构、细胞超微结构观察）、集成电路半导体缺陷检测、锂电池等新材料研发等场景。据公司披露，医疗行业客户可利用其观察肾小球表面膜结构以辅助尿毒症早诊早治，半导体客户可检测鳍式晶体管上数纳米宽的结构。

除已发布的120kV机型外，公开报道显示公司团队正向200kV场发射透射电镜的新目标进发，并曾承担"120kV场发射冷冻透射电镜核心部件"、"100kV高通量高分辨率场发射冷冻电镜"等广东省重点领域研发计划项目，以及"生物医学场发射扫描电子显微镜"、"高通量全自动病理切片电子成像仪（SmartView）"等攻关课题（其中扫描电镜样机于2021年达到世界主流商业场发射扫描电镜性能水平，SmartView于2021年结题验收）。相关产品的具体商业化节奏与上市时间以公司后续披露为准。

四、适应症与疾病背景（如适用）

作为高端科学仪器企业，公司产品不直接对应特定疾病适应症，本小节从其服务的科研与产业需求背景角度予以说明。透射电镜所支撑的微观观测能力，是结构生物学、病理学、分子生物学、材料科学等基础研究以及半导体工业、生物医药质控等产业应用的基础工具。在生命科学领域，冷冻电镜技术因解析生物大分子结构方面的突破于2017年获得诺贝尔化学奖，带动了全球对高端电镜的需求；在材料领域，锂电材料等研究必须借助透射电镜；在半导体领域，透射电镜用于芯片缺陷与纳米结构检测。我国2022年进口透射电镜约300台、进口总额超30亿元，预计2022年至2028年市场年复合增长率超过5.8%，下游对自主可控高端电镜存在持续需求。

五、竞争格局

全球透射电镜市场长期由少数国际巨头主导，赛默飞世尔（Thermo Fisher，含原FEI品牌）占据主要份额，日本电子（JEOL）、日立（Hitachi）等亦为传统主要供应商，行业具有极高的垄断性与技术壁垒。在国产替代方向上，慧炬科技是目前公开报道中首个推出商业场发射透射电镜整机的国内企业，其TH-F120填补了国产商业场发射透射电镜的空白。国内科学仪器领域亦有中科科仪、聚束科技等企业在扫描电镜及相关电子光学装备方向布局，但在场发射透射电镜整机商业化方面，公开信息显示慧炬科技处于先行位置。政策层面，科学仪器设备国产化攻坚战的推进，为国产透射电镜的市场导入提供了有利的外部环境。

六、团队与平台

公司汇聚以曹峰（总经理）、卢志钢、姚一帆、刘纪凯为代表的电镜研发与工程化人才，技术源头来自徐涛院士、孙飞研究员领衔的生物岛实验室生物医学显微成像研究团队。徐涛为中国科学院院士，长期从事生物物理与生物医学成像研究，并担任生物岛实验室主任；孙飞为研究员，曾任生物岛实验室生物电子显微镜技术研发创新中心主任，长期深耕冷冻电镜应用与电镜研制。该团队专业涵盖电子光学、精密机械、电子电路、自动化控制等关键领域，既有来自学术界的科研人员，也有在电子束产业深耕多年的工程领军人。

研发平台方面，生物岛实验室作为广东省首批省实验室之一，为团队提供了灵活的体制机制与稳定的研发条件；公司亦建有包括万级净化间约300平方米、千级净化间约200平方米，以及高压电源、电子工程专业实验室在内的研发制造场地，完全具备电镜研发制造的基础条件。团队曾获科技部、国家自然科学基金委、广东省科技厅、广州市科技局等持续项目支持，相关研发工作得到国家和地方重点研发计划的保障。

七、融资与资本

根据 briefing 种子数据，慧炬科技由生物岛实验室与国仪量子联合设立，国仪量子为重要产业股东（公开披露持股约34%），公司暂未披露明确的外部风险投资基金轮次，最后一轮融资信息为“待确认”。天眼查等企业信息平台显示公司主体为有限责任公司，具体注册资本、股东结构与出资比例以工商登记为准。作为依托新型研发机构与产业资本联合设立的产业化公司，其资本结构以产业股东为主，后续是否引入财务投资人及具体轮次以公司正式披露为准。

八、发展展望

慧炬科技作为国产透射电镜商业化的重要参与主体，其TH-F120“太行”的发布标志着我国已掌握透射电镜电子枪、高压电源等核心部件技术并具备整机量产能力，对打破进口垄断、支撑生命科学及半导体等领域自主科研具有现实意义。公司团队已明确向200kV场发射透射电镜进阶的研发方向，并通过市场迭代持续锤炼产品性能。未来其商业化订单落地规模、更高端机型的研制进度以及核心部件供应链的成熟度，将是观察该企业发展的主要维度。相关财务与股权数据如未公开，以工商及公司正式披露为准。

信息来源：广州慧炬科技有限公司官网（hjtem.com）“关于我们”栏目；羊城晚报《重大突破！我国首台国产商业场发射透射电镜在广州诞生》（2024年1月）；科技日报《透射电镜“突围记”——首台国产商业场发射透射电镜攻关纪实》（2025年2月）；今日头条《首台国产透射电镜“太行”，如何实现“湾区造”？》；ITouchTV相关报道；briefings/slice_04.txt 种子数据。