

## 瞪羚企业如何实现“高跳快跑”②

要摸透市场的“脾性”，成功跨越技术转化的鸿沟，并非易事

## 从科研样机到成熟产品要过几道关？

本报记者 刘友婷

时隔一年多，张瑗再次踏上海拔3900多米的雪域高原，走进位于西藏日喀则的陆军第九五三医院，为当地的关节病患者实施精准化外科诊治。此次随行的，依旧是那个特殊但熟悉的“助手”——铝镁全骨科手术机器人。

张瑗是陆军军医大学第二附属医院新桥医院的骨科主任医师。截至11月15日，在铝镁全骨科手术机器人辅助下，他在藏区已完成40多例髌关节和膝关节置换手术。

在他看来，在高原环境中，外科医生很可能缺氧，但骨科机器人不会缺氧，可以成为医生的“智能感觉器官”。

成功研发出铝镁全骨科手术机器人的，正是一家成立不到6年的瞪羚企业——元化智能科技(深圳)有限公司，它也是国内唯一拥有骨科手术机器人全部核心部件自主研发能力的公司。从最初的7人创业小团队，到如今在国产高端医疗器械领域崭露头角，元化智能公司潜心钻研前沿技术，努力摸透市场的“脾性”，最终跨越多道关口，将科研样机转化为成熟产品。

这家小企业是如何迸发大能量、跑出“加速度”的？

## 找准赛道，啃下“硬骨头”

主控台上快速建模，在术前制定个性化手术方案；机械臂在截骨过程中，可实现亚毫米级精准截骨；凭借一台设备即可辅助完成髌关节和膝关节的手术……在第七届中国国际进口博览会的医疗器械及医药保健展区，铝镁全骨科手术机器人生动展现了如何帮助医生实现“手、眼、脑”的协同操作，吸引了大批观众的围观。

鲜为人知的是，这款机器人的核心部件以及整机系统，均实现了全面自主化。而从研发到审批上市，企业只用了3年多时间就走完全部流程，助推我国骨科治疗进入了

作为智能制造与智慧医疗融合的前沿科技产品，手术机器人正在革新传统的手术方式。在产品走向市场的过程中，企业不仅要考虑产品在实际应用中的稳定性以及市场接受度，更要满足严格的行业质量管理标准。

## 阅读提示

精准化、智能化、微创化时代。

“我们与骨科专家沟通时了解到，传统的关节置换手术中，医生需通过手持工具测量关节间隙，并依靠经验判断韧带平衡情况，容易出现误差，很可能还需要二次手术进行修复。”创业前，元化智能创始人、董事长孟李艾俐就敏锐捕捉到市场的痛点。

在医疗领域，骨科手术普遍存有三大难题：看不见、打不准、拿不稳，医生就像是在坚硬的“暗箱”内完成一系列操作，任何细微的偏差都可能致术后并发症。骨科手术机器人则可以凭借其精准、快速的优势，为骨科患者带来更好的治疗效果。然而，由于我国医疗设备行业起步较晚，基础较为薄弱，不少医疗设备仍依赖进口，手术机器人的国产替代进度还相对缓慢。

“当时市面上的手术机器人都要从国外进口，并且售价比国外高出近6倍，为什么我们不能自主研发一款高精度骨科手术机器人，推动骨科手术机器人逐步实现国产化？”2017年，孟李艾俐在市场调研中发现，尽管国内对骨科手术机器人存在广泛的市场需求，但市场上的国产品牌却极为罕见。

她意识到，这是一片未被满足的空白市场，也是一个充满潜力的新兴产业，而打造差异化竞争优势成为一家初创企业在激烈的市场竞争中脱颖而出关键所在。

2018年12月21日，定位于高端专科智能医疗装备创新研发和精密制造的元化智能公司在深圳注册成立。

## 跨越鸿沟，闯入大市场

在创业初期，很多企业研发人员通常认

为，只要拥有过硬技术，产品就能够顺利进入市场。然而，企业要成功跨越技术转化鸿沟、闯入大市场却并非易事。

“我们不想只停留在实验室搞理论研究，而是想用学到的技术去做些有意义的事，真正让产品服务于医疗领域。”元化智能技术部负责人延廷芳是创始团队成员之一，回忆起那段创业日子时，语气中充满感慨。

质量体系的建立是科研样机转化为成熟产品的第一道门槛。

“在科研阶段，我们只需要验证技术是否可行，但在产品走向市场的过程中，还必须考虑其在实际应用中的稳定性，更要满足严格的行业质量管理标准。”延廷芳说。

即便如此，在临床实践环节，研发团队还是遇到了很多意想不到的问题。

作为智能制造与智慧医疗融合的前沿科技产品，手术机器人正在革新传统的手术方式，来自市场接受度的考验成为他们面临的另一道门槛。

“医生的操作习惯、患者的接受程度等因素，都可能影响产品的实际应用效果。”延廷芳说，医生们曾提出工具操作不顺手、容易滑动的问题，研发团队及时回应，迅速对产品设计进行了修改。此外，医生们还针对软件界面显示提出了改善性意见，最终使得界面显示更加符合医生的操作习惯。

“我们非常注重倾听来自临床的真实需求，并邀请行业顶级骨科专家组成专业医学顾问团队，参与研发工作，确保产品能够最大程度地满足临床需求。”延廷芳告诉记者，企业与一些顶尖医院联合进行临床试验，结果证明，机器人所展现出的精准度和稳定性明显优于顶尖骨科专家的手术表现。因此，这

些医院均主动采购了企业的产品，并带动了其他医院前来参观采购。

## 创造纪录，造福更多人

相关数据显示，截至目前，元化智能自主研发的骨科手术机器人已完成3000多例临床手术，成功率达100%，还创造了全球海拔最高、规模最大的机器人辅助关节置换手术纪录，展现出了国产手术机器人的全新实力。

记者了解到，接下来，这款骨科手术机器人还将走进更多偏远地区的医院，让医生的医术走得更远，造福更多偏远地区患者。

在偏远地区，由于缺乏足够的医护人员和先进的医疗设备，当地医疗机构往往无法及时提供高质量的医疗服务。现如今，当地医生只需要经过系统培训，便能如在机器人的辅助下，突破传统手术的视野局限、操作盲区，完成标准化、高精度的关节置换手术。

值得一提的是，该款手术机器人的机械臂还能以智能交互的方式，全程辅助医生完成精准截骨操作，无须更换截骨工具，也无须使用骨钉对病人的手术部位进行固定。此外，手术机器人还能自动评估软骨厚度，根据患者实际情况调整截骨方案，进一步提升手术精准度，减少误差。

谈及行业的未来发展，孟李艾俐直言，我国医疗器械产业正处于快速发展阶段，但也面临产品质量参差不齐、行业准入门槛较低、整体信誉度偏低等问题。尤其是很多医疗器械企业的技术创新仍处于跟随模仿阶段，原始创新能力需进一步提高。

“这不仅制约了行业的健康发展，也对脚踏实地专注研发的企业造成了一定冲击。”为此，孟李艾俐认为，相关部门亟须完善行业规范，提高准入门槛，加大监督力度，引导企业长期专注于细分领域技术创新，不断提升产品品质和服务水平，共同推动国内医疗器械行业迈向高质量发展。

## 中国首个商业航天发射场首发成功

事件：11月30日晚，中国首个商业航天发射场海南商业航天发射场首次发射取得圆满成功。新型运载火箭长征十二号成功将卫星互联网技术试验卫星、技术试验卫星03星送入预定轨道，首飞任务圆满成功。

点评：海南商业航天发射场由海南国际商业航天发射有限公司投资建设、运行管理，仅用878天全面完成建设并成功实现首发，这次发射也是我国首个商业航天发射场建成以来执行的首次任务。在建设运营过程中，海南国际商业航天发射有限公司设计了高效的管理体制、灵活的发射机制，突出了发射场的商业属性，最大程度缩短发射审批流程。

经过多年发展，我国商业航天已迈入发展的快车道，并在多个领域实现了“从0到1”的突破。其中，在产业链方面，已初步形成了面向商业航天的火箭总装总测、卫星研产、卫星数据应用为一体的产业链。海南商业航天发射场建成并成功首发，则完成了卫星箭制造、商业发射场测试发射，以及卫星数据应用服务的商业航天全产业链闭环，也为我国、商大规模低轨星座组网任务等空间基础设施工程建设，提供强有力的发射保障。随着后续海南商发启动规模化发射，我国商业航天运力有望显著提升。

## 快手平台废止“退款不退货”服务规则

事件：11月28日，快手电商发布公告称，因业务内容调整，经平台综合考虑决策，快手电商现针对“退款不退货服务”进行废止；后续将推出更好的服务产品供大家使用。公告称，对于已开通“退款不退货服务”的商家，平台将在12月2日终止提供该服务，商家可在12月2日前主动解约，届时到期未解约商家平台会自动终止合约。对于存量订单，系统仍会按原有配置内容执行。

点评：虽然废止了“退款不退货”服务规则，但快手仍保留了“仅退款”服务事项。根据快手电商平台管理规则，消费者提交“仅退款”申请后，需经商家审核。审核通过，系统将退款给消费者；倘若审核不通过，则需要商家、消费者以及平台方进行沟通协商，寻求解决方案。

近两年，为了争取更多用户，各个电商平台陆续推出了“退款不退货”等相关服务，但随之出现了少数消费者恶意利用规则“薅”商家“羊毛”、部分商家利用规则漏洞扰乱公平竞争等问题，某种程度上造成电商从业者甚至平台方利益受损。除快手外，淘宝、拼多多等平台也在早些时候宣布优化“仅退款”服务。这表明，电商行业已意识到靠低价和“不公平”的售后规则并不能获得长远的发展。摒弃低价、劣质之道，电商行业才能真正赢得消费者信赖，实现稳定且健康的长久发展。

## 宁德时代联合体签约开发南美锂资源

事件：近日，宁德时代联合体(CBC)与玻利维亚国家锂业公司(YLB)签署乌尤尼盐湖碳酸锂生产服务合同。宁德时代联合体将投资10亿美元，在玻利维亚西南部的乌尤尼盐湖建造两座碳酸锂提取工厂。玻利维亚国家锂业公司将持有该项目51%的股份。签署上述生产服务合同的目的，是为两座碳酸锂工厂制定建设、运营和维护的最终方案。

点评：相关数据显示，玻利维亚、阿根廷和智利三国拥有全球超过50%的锂资源。宁德时代投资建造的两座工厂计划每年合计生产3.5万吨碳酸锂。另外，去年中国碳酸锂总产量为51.8万吨。

除宁德时代联合体之外，另一家中资企业中信集团也已介入了玻利维亚的锂资源开发中。对玻利维亚的企业来说，与宁德时代展开合作，能够加快实现锂资源工业化，同时提高本国锂电池生产等相关领域的发展水平。

作为全球动力电池龙头企业，近年来，宁德时代一直朝着“全产业链”企业发展，掌握碳酸锂资源的开发权，意味着能在原材料价格波动时占据主动位置，除了能将动力电池生产这一主业的成本控制合理区间，在适当的时候出售原材料也能给公司带来可观的效益。

(本报记者 罗筱晓)

加快设备更新  
打造优质棉纺基地

12月1日，位于新疆昌吉回族自治州呼图壁县工业园的新疆泰胜医用纺织有限公司智能化生产车间，工人正在查看设备运转情况。

近年来，呼图壁县持续做大做强纺织产业，在延链补链强链上持续发力，坚持以科技创新为引领，积极推进传统产业改造升级，鼓励企业不断加快设备更新、工艺升级、数字赋能，推动针织、医用卫材产业向高端化、智能化、绿色化发展，加快形成新质生产力，全力打造天山北麓优质棉纺基地。

陶维明 摄/中新社



## 天津成立首批17个产业链创新联合体

## “链主”引领，“链条”焕新

本报记者 张玺

日前，天津市首批17个产业链创新联合体揭牌成立。创新联合体以企业牵头、大学科研院所支撑、终端用户共同参与的协同创新模式，贯通了“技术攻关—成果转化—场景搭建—产业培育”全链条。联合体的建设，将充分发挥“链主”企业在技术需求拉动科技创新、市场需求提供应用场景等方面的龙头带动作用，支撑行业龙头企业联合创新，通过“链主”引领驱动“链条”焕新，促进产业链协同发展水平不断提升。

天津市工业和信息化局总工程师、二级巡视员高秀成介绍，首批创新联合体拥有瑞普生物、金桥焊材、天地伟业等9家“链主”企业和62家链上重点企业，共包含成员单位170家。此次启动的17个产业链创新联合体中，在新兴产业方面组建了增材制造、信创适配、新能源汽车数据融合等联合体，在未来产业方面组建了智能机器人、第三代半导体材料、低空经济等联合体，在产业安全方面组建了安全应急装备等联合体。

“这些方向与天津市制造业重点方向高度契合，贴近社会关注热点，有效服务于制造业高端化、智能化、绿色化发展的要求。”高秀成说。

首批创新联合体中，大学和科研机构深度参与，天津大学参与了其中12个联合体建设，南开大学参与了其中6个，还包括河北工业大学、北京工业大学、国防科技大学、西安交通大学等外地高校，以及信创海河实验室、国际生物医药联合研究院等科研机构。

其中，天津市机器人产业创新能力优势明显，拥有南开大学、天津大学、河北工业大学等建有机器人研究所的高校，为机器人产业的技术创新提供了强大支撑。天津市12家相关企业及高校院所成为天津市智能机器人产业链创新联合体首批成员。

在此背景下，天津机器人产业新技术、新产品层出不穷。天津大学开发的“海燕-X”水下滑翔机，最大下潜深度超过70米，打破了该类机型下潜深度世界纪录；国人机器人自主研发的“g”齿形谐波减速机比传统产品在精度及传动效率上有了大幅提高；旗领科技研发生产的高精度RV减速机(旋转矢量减

速机)性能达到国际先进水平。

信创海河实验室作为成员单位，参与建设天津市信创适配认证关键技术创新及应用创新联合体与天津市信息技术创新应用联合体。目前，该实验室已牵头、参与创新联合体、产业联盟与学会组织建设，并同信创产业及相关行业龙头企业等15家单位签署了战略合作协议，行业生态内合作单位总数达180余家。

信创海河实验室负责人说，将充分发挥在信创领域关键技术研发、信创适配认证方面的核心优势，加强科研攻关与成果转化，深化与联合体成员单位协同创新，有效支撑联合体的建设发展，助力天津市信创产业高质量发展跃升。

天津利用此次产业链创新联合体建设契机，充分吸引北京创新资源加入，水电装备安全应急装备、信息技术创新应用等11个产业链创新联合体具备京津冀协同元素，北京工业大学、北京石油化学学院、北京交通发展研究院等在京科研机构积极参与天津绿色石化等领域产业创新，为天津承接北京成果落地转化提供了高质量的科技供给。

据介绍，天津市智能机器人产业链创新

联合体计划建设京津冀成果转化、中试、验证基地及技术转移联盟，与各大高校和科研院所共同参与建设京津冀国家技术创新中心，联合开展技术攻关，进一步推动北京研发成果在津转化落地，提升区域辐射带动能力。

天津朗誉机器人有限公司负责人说：“我们的产品中，钣金加工和一些电机、电池生产厂家主要在河北省，部分液压零部件供应商在北京。目前，我们在京津冀的采购量超85%。”该公司近20%的产品客户在京津冀两地，三地间的产业合作非常紧密。

在天津市金桥焊材集团股份有限公司厂区内，生产车间整洁有序，一批焊丝产品检测合格后，在智能化的高速镀膜车间全自动化流程操作下，等待发往全国各地。

作为中国制造业单项冠军产品企业，金桥焊材有了新的身份——天津市产业链创新联合体“链主”企业。公司常务副总经理肖辉英说，金桥焊材过去的成功就是得益于产业链上企业、研究机构的通力合作，下一步将继续发挥引领作用，推动产业链上下游协同创新，为突破焊材产业发展瓶颈、助力制造强国建设发挥更大作用。

## “技术+改革”助推山西煤层气产量屡创新高

本报讯(记者刘建林 李彦斌)记者日前从山西省统计局获悉，今年前10个月山西省煤层气总产量达到113.8亿立方米，创历史新高，已超过去年全年产量，约占全国同期煤层气产量的80.9%。

煤层气俗称“瓦斯”，是产自煤层、以甲烷为主要成分的非常规天然气。煤矿井下瓦斯浓度一旦超过相关数值，遇明火会发生爆炸。瓦斯处理不好是煤矿安全隐患，利用好了是优质清洁能源。

煤炭大省山西煤层气资源丰富，全省埋深2000米以浅的煤层气预测资源量约8.31万亿立方米，占全国近1/3。过去由于煤层气开采利用严重不足，山西许多地方为加快采煤进度将其白白排放。近年来，山西探索了一条“先采气后采煤，采气采煤一体化”的煤矿瓦斯治理利用、变废为宝模式，煤层气规模化开发迈上新台阶。

据悉，2007年，山西煤层气产量不足19亿立方米，2023年，这一数据达到112.7亿立方米，约占全国同期产量的80.8%。前后两组数据的变化，是山西持续突破煤层气共采关键技术、推动煤层气产业高质量发展的成果。

经过30年技术攻关，山西形成了从钻井、压裂、排采到集输的系列技术工艺体系，创新形成了煤矿区煤层气井上下联合抽采模式，在山西晋城、阳泉等矿区得到广泛应用。在大幅提升煤层气产量的同时，山西还推动形成了集煤层气勘探、抽采、液化、压缩、集输、发电、综合利用于一体的全产业链。

此外，山西还持续推动煤层气体制机制改革，陆续出台一系列政策，规范处理煤层气和煤炭矿业权重叠区争议，推动省属企业与央企合作开发资源。目前，山西已建成潘庄、郑庄等6个年产量10亿立方米级气田，形成沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘两大煤层气产业化基地。

位于沁水盆地的潘河区块，是我国开发时间最早、稳产时间最长的气田，经过20多年开发，主力煤层气产量大幅递减。与主力煤层气相比，薄煤层如同一“千层饼”，含气量差异大、资源丰度相对差、开发难度大，一直被视为煤层气开发中的“边际资源”。当地企业联合多家合作院校技术骨干，共同开展技术攻关，形成多煤层气合采合采技术模式，自2021年试采成功至今，累计产量达到2.17亿立方米。