

张强

以创新定义中国密封件市场的未来

当张强认识到密封件领域是一个大有可为的市场时，他的潜意识里就有了重新定义这个市场的想法。多年来，他一次次用创新重新定义了中国密封件市场，也悄悄改变了这个市场的未来。

进入市场

张强大学毕业后，顺利入职中国铁路通信信号集团，成为一名通信系统集成业务的项目经理。他全程参与了武广高铁、京沪高铁、沪宁高铁、哈大高铁和海南环岛高铁的通信系统集成工作。

接触了太多的国家级重点工程，张强发现在机械工程施工中，很多时候由于密封系统的失效，会产生泄漏问题。密封系统的失效，在影响机械的使用寿命的同时，也会影响到安全生产。

张强忽然就有了一种想法：这是一个大有可为的领域。于是他决定离职去从事有关密封件产品的研发。

离职后，他发现在矿山机械领域，密封件的应用是非常多的。而涉及密封件的技术难点，一是密封结构，二是密封原材料。从事密封件的研发，首先要研究改变密封结构提升密封件的性能。如果密封结构达不到效果，就要从原材料上着手进行研究。

他先是打造了测试标准严苛的密封试验台，对每一项实验数据都严格把关，无数次模拟，无数次实验。他甚至把通信工程中系统集成的概念用来解构密封件。

2021年，他在《百科论坛》杂志连续发表《浅谈液压设备中密封装置泄漏的自助补偿技术》和《浅谈液压支架缸体漏液原因分析及对策思考》两篇论文。他说很多人都认为密封件就是一个密封圈，其实并不是如此。张强使用的密封技术是由十几个密封件组合而成。这样的组合，兼顾了密封件的耐磨、回弹、耐高压等性能。比如挖掘机施工过程中复杂的动作，就是靠密封件来实现的。

有机的组合，必须匹配最完美的集成要素。在张强进入密封件领域之前，国内的密封件大量依赖进口，国产密封件得不到设备制造厂家的认可，也达不到施工方的要求。张强分析了自己能够介入

的机会，一是价格问题，二是交货期问题。用国外进口的密封件，价格上非常昂贵，但效果并不比自己生产的更好。另外，进口产品交货周期最少也得3个月，而这段时间，就是机会。

他很清楚，密封件在煤炭开采过程中的重要性。于是，张强先是用最可靠的产品让客户去做免费尝试，产品性能稳定可靠，市场才逐渐打开。

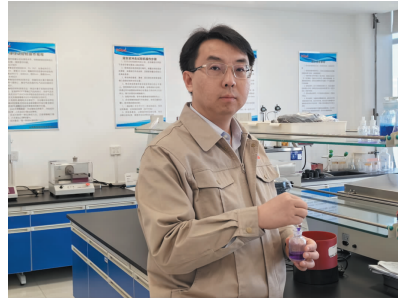
重新定义市场

不久前，张强带领团队研发出了直径达到630mm的密封件，用于井下10米大采高液压支架，最大工作阻力甚至高达29000KN，相当于近1500辆汽车的重量之和。这是一个可以申请吉尼斯世界纪录的数据。

对于能生产出这样规格的密封件，张强在材料上经过无数次的模拟和实验。他说自己并不是做材料的，但材料配方是需要自己去一点点去琢磨。他说自己有时候因为一个密封件，会选择超过100种材料进行实验，最终能够将这些材料有机结合在一起才能够达到标准。

在此之前，张强就曾主持过一个省级科研项目“高端聚氨酯密封材料成套技术研发及产业化”，2018年，这个项目正式结题。在这个项目中，首先涉及的就是密封件的材料问题，然后才是产业化和标准化的问题。当年张强针对这个项目创建了一个实验平台，做产品寿命的研究。张强说自己同清华大学和北京交通大学进行了一些联合研发，其中单一项减震实验，就要经历2600万次的实验数据才能真正得到完善。

2025年年初，张强的两篇论文分别在国外的重刊物上发表。他在《Engineering Failure Analysis》上发表的《水基乳化液润滑下O型圈密封的摩擦特性及失效机理》一文，用无数的数据证明了在水基介质下，密封圈的寿命延长了3倍以上。在煤炭开采领域，传统的水介质并不是严格意义上的水，通常是95%的水和5%的乳化液。经过张强无数次实验，终于做到了100%使用水介质。没有润滑剂的作用，就全部靠密封件自身的性能来提升可靠性，同时也杜绝了地下水的



张强先生

污染问题。

张强的另外一篇论文是刊登在核心期刊《Polymer》上的《基于深度学习的弹性车轮橡胶部件材料参数标定方法》。这篇论文主要讲述密封件减震和弹性车轮的橡胶垫等材料的使用寿命。弹性车轮，广泛应用在铁路行业。传统的车轮是纯钢的，在与钢轨的膜材中振动噪音非常大。其实德国很早就提出弹性车轮在钢的车轮中间压一圈橡胶减震块的想法。张强在这方面有着实实在在的两个发明专利。他研发的产品，通过2600万次的高频振动测试。

迄今为止，张强在密封件领域的发明专利已达9项，新型实用专利达11项，并参与了3项行业标准制定及拥有2项软件著作权。他的企业也在2022年荣获了全国五一劳动奖状，而他个人也收获了2022-2023年度中国煤炭机械工业协会优秀管理者、中国机械工业学会高级会员、中国煤炭协会会员等头衔，以及中国密封件高级工程师等职称，并高度完善了几项行业国家标准的制定工作。至此，张强因在技术层面的创新而荣获了2024年中国铁道学会科学技术三等奖。

最近，在亚洲国际动力传动与控制技术展览会上，张强带领“泰宝密封”参展，并接受了主办方的专访。张强介绍自己未来的发展时说道：“还是要走出去，未来准备参加在汉诺威和法国的相关行业展会上，去了解和对方的长处，也将中国在密封件领域做出的贡献介绍给大家。”

(阿江文/图)

于业清：

领航汽车举升机领域
促进汽车维保行业现代化改革

中国汽保设备市场前景广阔，预计到2030年规模将达到460亿元人民币，当下正处于数字化转型的关键阶段。随着市场的发展，消费者对服务质量和标准化的要求日益提高，这为整个行业的发展提出了更高的挑战与要求。在这样的背景之下，于业清凭借二十余年的技术钻研，带领艾沃意特成功崛起，成为全球汽车举升机领域的领军企业，为全球汽车维保行业的现代化改革注入了全新动力。

于业清主导了多个具有行业突破性意义的项目，他善于将前沿技术与实际需求进行深度融合，进而推出了一系列创新产品。其中，他自主研发的艾特云@举升机智联平台，开创性地运用物联网技术，实现了设备的智能化管控，有效优化了运营效率，为整个行业的智能设备管理树立了标杆。此外，他敏锐地聚焦新能源汽车维保领域，自主研发新能源汽车电池拆装举升机，填补了该领域的技术空白，为行业的绿色发展提供了全新的解决方案。他

所研发的智能化举升机E28型双柱举升机，凭借卓越的性能重新定义了行业设备设计理念，以优异的稳定性和广泛的适应性在国际市场上赢得了广泛认可，有力地推动了行业的数字化升级。由他带领团队研发的举升机产品连续数年荣获全国年度“20佳”维修工具奖项，充分彰显了其在技术方面的领先地位。

于业清的不懈努力与突出贡献，赢得了全行业的高度赞誉。艾沃意特也因此获得了“江苏省高新技术企业”“中国汽保40年品牌榜样企业”“2020年度汽保设备知名品牌”“2019中国汽保设备行业10佳年度创新企业”“2019-2020制造之美优秀企业奖”“十大维修保养品牌”等多项行业重量级荣誉，于业清无疑是汽车维保行业当之无愧的领军人物。截至目前，于业清已与100多个国家和地区的贸易合作伙伴展开长期稳定的合作，切实推动了全球汽保行业的技术进步。

作为行业领军人物，于业清始终以推



于业清先生

动技术创新为己任。他用二十余年的坚持与专注，为汽车维保行业的智能化、数字化转型贡献了不可忽视的重要力量。

(刘畅文/图)

在全球高端装备产业中，中国市场一直是国际品牌的必争之地。然而，海外技术装备进入中国市场的道路充满艰难险阻，技术适配、渠道搭建、产业链协同等难题，让不少国际巨头纷纷受挫。而东方力拓的王丽丽，凭借长达15年的坚守与深耕，成功突破困境，重塑了中国矿山机械市场格局。

王丽丽毕业于美国圣路易斯华盛顿大学，这所顶尖学府给予她严谨的学术训练和国际化的商业思维。2009年，王丽丽加入东方力拓。彼时，国内正处于基建投资的黄金时期，矿山机械市场需求旺盛，但整体发展模式较为粗放。王丽丽敏锐地察觉到高端进口设备替代的绝佳时机，迅速构建起“技术引进-场景适配-生态闭环”三位一体的市场开拓模型，为公司的发展开辟了新路径。

在代理美国McLanahan公司破碎机业务时，王丽丽打破传统代理商的局限，组建本土技术团队。她主导研发“基于人工智能图像识别的广告投放效果监测系统V1.0”。该系统利用先进的人工智能图像识别技术，能精准分析广告投放后的曝光效果、受众关注度等。通过对投放效果的实时监测与分析，王丽丽团队为破碎机业务制定了极具针对性的广告策略。

在山西、内蒙古等地的项目招标中，王丽丽团队借助该系统，将破碎机产品的优势精准地展示给潜在客户。通过优化广告投放效果，成功吸引了当地大型矿业企业的关注。公司凭借专业的技术方案和高效的营销推广，成功中标山西、内蒙古等地的多个大型项目。几年内，McLanahan公司在华销售额实现数倍增长，在破碎机细分领域脱颖而出。

面对美国Conn-Weld振动筛“水土不服”的问题，王丽丽提出“场景实验室”概念，联合高校开发多项专利改进方案，缩短产品适配周期，推动公司转型，提升单项目合同金额。

2011年，王丽丽与美国Peters Equipment展开合作。她敏锐地意识到市场布局与营销的重要性，果断引入自主研发的“基于地理信息系统(GIS)的矿山营销区域规划系统V1.0”。该系统通过整合海量地理数据，能精准分析不同区域的矿山资源分布、交通状况以及市场需求，从而为东方力拓制定极具针对性的营销区域规划。在实际应用中，公司依据系统规划，集中优势资源拓展重点区域市场，大大提升了市场拓展效率。

王丽丽用15年的时间，探索出了一条技术型服务商的成功发展路径，打破了技术引进的传统“二传手”定位，通过深度价值创造建立起强大的竞争壁垒。在双循环新发展格局下，她正带领团队积极探索更具前瞻性的布局，筹建跨国研发中心推动装备反向定制，开发碳足迹管理系统响应“双碳”目标，持续引领中国高端装备市场的变革，书写着行业发展的全新范式。

破局者王丽丽：以战略视野重塑中国高端装备市场生态

(刘思瑶)