

为解决新能源汽车轻量化和安全性兼具的难题——

# 博士带头炼钢 助汽车“减重增肌”

【我的新能源+】③

人物名片：

邓向星 材料学博士、重庆数元道科技有限公司热成型钢项目负责人

行业现状：

相比传统燃油车，新能源汽车的自重更重，因此对轻量化材料的要求也更高。按照我国每年3000万辆左右的销量估算，热成型钢的市场需求在200万吨以上。邓向星负责的先进高强度钢研发，专为新能源汽车轻量化需求而生，目前已在钢厂实现量产。



邓向星(右一)在河北邯钢炼钢厂。(资料图片)

(受访者供图)

邓向星介绍，热成型钢(抗拉强度1500兆帕—2000兆帕)通过“以强度代替厚度”实现减重，以汽车A、B柱为例，使用热成型钢可以将重量减少20%—30%。

相比裸板和Al-Si涂层板，LumiSword热成型钢在车身轻量化中表现出了显著优势，不仅可以省去涂镀、抛丸工序，直接涂装，既满足减重、强度和安全性要求，还具有自主知识产权，无任何专利限制，堪称新能源汽车轻量化的理想材料。

## 热成型钢 市场需求超200万吨

这样一款产品，从研发到下线，背后是科研人员和产业工人的艰苦奋斗。

作为LumiSword热成型钢项目的第一负责人，邓向星4年来带领团队确定材料成分体系、配比，再到确定工艺流程，大小试验做了不下百次。

成分配比及参数确定后，还需进行产线中试。2023年冬天，赵岩博士带队到河北邯钢炼钢厂进行材料试制。“河北特别冷，春节前还下起了大雪。”邓向星回忆，为了不影响正常生产，新产品试制都在晚上进行。经常在凌晨两三点，外面飘着雪，数元道团队和邯钢团队十几人坐在生产线外的小办公室，一边喝着胡辣汤，一边讨论得热火朝天。

从熔炼、浇铸、热轧到罩退，整整一年，团队有一半时间在实验室，一半时间在工厂，终于将整个工艺流程“跑通”。紧接着，邓向星的“战场”又从钢厂转到汽车零部件工厂。

2024年底，邓向星拿着板子分别到重庆渝北、浙江宁波、湖南湘潭的三家零部件厂进行冲压。一开始效果并不好，后续通过不断改进配方和工艺，反复验证，慢慢提高性能，才使得冲压件达到最佳状态。

最终，LumiSword热成型钢在2024年初实现了量产，并与多家知名主机厂达成合作意向，有望在2025年大规模上车。

“一辆完成焊接但未涂装之前的白车身，不包括车门、引擎盖等运动件，重量约为350公斤，其中估计用20%的热成型钢。按照我国每年3000万辆左右的汽车销量估算，热成型钢市场应该在200万吨以上。”邓向星说。

邓向星表示，随着中国汽车行业特别是新能源汽车产业的发展，热成型钢市场正快速增长，他很多以前不愿从事钢铁方向研究的师弟师妹，也在咨询热成型钢的应用前景——新能源汽车让钢铁这个传统行业，再度火了起来。

来高质量发展新阶段。

随之而来的，是被改变的产业链上下游。

相比传统燃油车，虽然新能源汽车没有发动机和变速箱，但增加了三电系统，整车增重200公斤—300公斤，而且续航里程越长，所用电池越多，重量也就越重。随着新能源汽车纷纷“卷”起续航里程，对轻量化材料的需求也就越来越高。

从技术路径看，碳纤维复合材料、铝镁合金、先进高强度钢是目前车企探索的三大方向，用以替代当前的主流材料低碳钢，但前两者刚刚起步，还处于技术探索和积累阶段，原材料成本高，而且加工效率低。

为此，学界和业界将目光瞄准先进高强度钢。其中，就有北京理工大学重庆创新中心(以下简称重庆中心)孵化的创业公司——数元道。

“90后”邓向星是从机械学转向材料学的：“我考上华南理工大学攻读材料学硕士的时候，特斯拉开始量产，锂电池、石墨烯新材料逐渐被推向市场。许多同学毕业后都进入了相关行业，但我选择了博士时研究硬质合金。”2022年9月，从重庆中心博士后出站后，邓

向星加入了数元道，跟随重庆中心装备轻量化技术研究所所长赵岩，着手研发新型无涂层、免抛丸热成型钢。

## 博士“炼钢”紧盯行业痛点

这款产品是如何解决行业痛点的？

邓向星解释，新能源汽车的AB柱、防撞梁、门环、前围板及后地板H架结构，既要求轻量化，又对安全性有着极高要求。针对这部分材料，业内应用较多的有两种，一种是裸板，另一种是Al-Si涂层板。

裸板比较便宜，但容易氧化，需要进行抛丸，将氧化铁皮去掉，但抛丸工艺容易产生两个问题，一是污染，二是影响零件精度。因此，很多地方的环保部门都不允许新建裸板生产线。

在此基础上，国外钢铁巨头安赛乐米塔尔集团发明了一种Al-Si涂层材料，即通过在裸板表面加上铝、硅涂层以隔绝氧化，避免抛丸工序，但价格较国内产品要高出不止，且采用此类材料的整车，出口欧美会受到专利限制。

“好用的不便宜，便宜的不好用。”邓向星说，他们研发的热成型钢LumiSword的中文意思是“亮剑”，有向国外巨头叫板之意。

## 坚持“预防为先、关口前移、源头治理”

# 涪陵区规划和自然资源局“查、防、治”并举 打好地质灾害防治主动仗

## 精准“查”

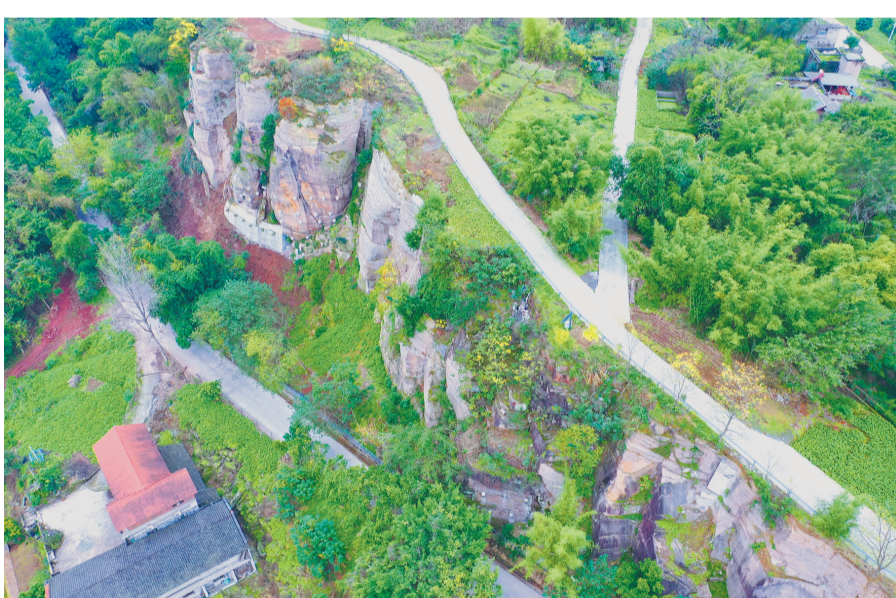
### “全面+精细”拉好隐患防控警戒线

“如果没有通过现场排查及时做好预防措施，去年7月初那么大的降雨，肯定有不少村民会受到影响。”站在涪陵区珍溪镇梨坪村麻柳林滑坡现场，梨坪村1组村民组长舒金阔说。

时间回到2024年6月29日，麻柳林滑坡变形加剧，“因为有区规划自然资源局会同驻守地质队、珍溪镇政府工作人员、群测群防员及时赶赴现场，组织村民紧急撤离，所以没有造成人员伤亡。”舒金阔说。在涪陵区规划和自然资源局的精准预测、科学施策下，受灾的6户8名群众及时实施应急避让搬迁。

“隐患排查是地质灾害防治的第一道防线，我们始终将全面摸排地灾隐患点作为防灾减灾工作的重中之重，精准施策整治安全隐患，全力保障人民群众生命安全。”据涪陵区规划和自然资源局相关负责人介绍。2024年以来，该局创新探索地灾隐患排查新模式，以“隐患点+交通干线+高风险区域”为排查重点，凭借实地勘察的“火眼金睛”和分级分类的“精准诊断”，将地质灾害风险区域逐一标记、建档，构建全面、精准、详实的地质灾害台账，编织起一张严密、细致、高效的排查网络。2024年，该局成功处置灾情14起，应急转移36户84人，强降雨期间提前转移234户627人，有效避免了人员伤亡。

为全面摸清地灾隐患风险底数和动态变化，涪陵区规划和自然资源局针对地灾灾害高和极高风险区开展了1:1万地灾灾害精细化调查，对区内359处地灾隐患点、954处孕灾地质体(区)、1837个隐患边坡的基本特征、分布规律、危害特点进行分析研判，做出风险评价。同时，该局纵深推进以小流域为单元的地质灾害风险预警管控体系，将涪陵区境内长江、乌江流域中的小型支流，按照流域划分为154个小流域单元，各个小流域基本单元内补充完善了726个地灾点基本信息及



涪陵区江北街道飞水岩危岩治理项目

其威胁对象，调查圈定了268个四邻区域，调查评价了364个人工边坡，并制作了涪陵区小流域风险预警图，预警信息在14个主要行业部门和27个乡镇街道中应用贯通，进一步提升了涪陵区地质灾害风险预警能力。

## 科学“防”

### “人防+技防”筑牢灾害防治防护网

建立科学高效的灾害防治体系，是“解锁”地灾防治的关键，“人防+技防”的防治体系，形成了涪陵区地质灾害防治的“一张网”。

人力是坚强后盾。特别是在汛期和重大节假日等重点时期，涪陵区规划和自然资源局充分发挥群测群防力量，主动出击，发动全区27个乡镇街道1000余名“四重”网格员、地质灾害防治工作人员对731个地灾点开展排查巡查，做到时时有人盯、处处有人防，进一步强化了地质灾害风险管控和防范应对能力。同时，该局加大地灾防治宣传教育力度，全年开展地

灾防治知识培训25场次，731个隐患点均建立“两卡一案”，每年开展单点演练，切实增强群众防灾自救意识和能力，提升了地灾灾害防治基本能力。

科技是神兵利器。数字化技术可以为人工巡查排查提供方向指引，也解决了部分区域巡查排查人不能至的问题。如今在涪陵的高山密林、陡崖峭壁，1468套地质灾害专业监测设备对333处隐患点进行实时监测，一些可能诱发灾害的变化都能被感知并发出预警，为提前避险撤离赢得宝贵时间。

2024年清溪镇上湾滑坡被成功预警就是典型的案例。2024年7月4日14时17分，涪陵区清溪镇青龙村6组上湾滑坡的监测设备发出告警，有发生灾情风险。由于监测设备提前预警，受灾群众主动避险撤离及时，未造成人员伤亡。

数字化监测设备的大量应用，对滑坡预警起到关键作用。2024年以来，在精准排查的基础上，涪陵区规划和自然资源局注重科学防范，将数字化的理念方法手段融入全区地质灾害防治全过程各方面，着力构建起了一套全方位、多层次的地质

灾害数字化防范体系。

“除了数字化设备的加快应用，我们还坚持多方协同发力，统筹推进地灾防治风险管控应用系统建设以及危岩地灾风险管控应用，不断提升地灾治理现代化水平。”据涪陵区规划和自然资源局相关负责人介绍。2024年以来，该局成立“推进数字建设工作专班”，探索灾害综合风险和风险控制线的规划管控方式，将“危岩地灾风险管控”应用场景与全区数字化城市运行和治理中心建设融合贯通，目前已完成三级贯通工作，正积极推动平台实战实效。“平台通过对地灾隐患点的数字化智能管理，科学预测降雨对小流域及地灾隐患点的影响，将极大提升地灾防治风险识别、研判预警、响应处置等核心能力。”涪陵区规划和自然资源局相关负责人表示。

## 综合“治”

### “长远+长效”打好地灾治理攻坚战

“以前，我们住在梨院溪滑坡范围内，每到下雨天就担心得睡不着，大半夜都有可能被喊醒撤离。现在区里实施地质灾害国债搬迁项目后，我们都搬出来了，过上了安稳日子。”今年51岁的涪陵区江北街道黄旗社区7组居民胡美江说起现在的日子，满意得不得了。“现在的居住环境更好了，再下雨也不怕了。”搬进新居后，他还打算发展养殖业，搞点副业，真正实现安居乐业。

涪陵区2024年增发国债项目共四类，共安排建设资金8332.56万元，其中国债资金7521万元、市级配套资金616.56万元及区级配套资金195万元。该局用好用足国债资金，累计对18个乡镇132个地质灾害隐患点实施避险搬迁，成功搬迁411户1315人，排危除险治理2处，完成隐患点监测站建设333个。针对避险搬迁项目，涪陵区规划和自然资源局积极优化资金拨付流程，畅通资金拨付渠道，实行“户头+人头”的组合式货币补助安置方式，在全市范围内率先完成资金

拨付攻坚任务，精准、高效、足额覆盖每一个搬迁户，拨付完成率100%，用实际行动写好了避险搬迁的“后半篇文章”。

实施地质灾害综合治理项目，既是重要的安全治理工程，也是惠民生、暖民心、顺民意的民生工程。2024年以来，在地质灾害防治的长远布局中，涪陵区规划和自然资源局坚决打好三峡危岩治理攻坚战，针对排查出的地质灾害隐患点，积极采取综合治理措施。累计实施了荔枝街道大闸口危岩、江北街道北山坪危岩、龙桥街道吊嘴岩危岩、珍溪镇佛尔岩危岩、龙桥街道沙丘危岩、南沱镇横通危岩、龙桥街道胡二岩危岩7处工程治理，实行航道避让措施1处、群测群防监测3处，为实现全区地质灾害的长治久安奠定了坚实基础。

“地质灾害防治工作既是一项关乎人民群众生命财产安全的重要工作，也是一项系统而复杂的工程，需要持之以恒，真抓实干。我局的工作只是全市构建地灾安全防护网的一个缩影，接下来，我们将积极融入全市地灾防治工作大局，持续加大地灾防治力度，不断完善防灾减灾体系，为全区人民群众的生命财产安全提供更加坚实的保障。”涪陵区规划和自然资源局相关负责人表示。

刘玉珮 龙搏 马琴涛

图片由涪陵区规划和自然资源局提供



涪陵区商市街道石堡屋基滑坡避险搬迁新房