突破0.015毫米材料极限

比纸薄、能手撕，这片钢不简单

□ 文/图 孟蕾蕾

钢铁在人们心中，总是和“坚硬”“厚重”画等号。但在中国宝武山西太钢不锈钢精密带钢有限公司（以下简称“太钢”）的车间里，工程师们突破材料极限造出了薄如蝉翼、徒手可撕开的特种钢材——厚度仅0.015毫米的“手撕钢”。

从被国外技术垄断到自主量产突围，这片薄薄的“手撕钢”，不仅是材料科技的奇迹，更是中国制造攻坚克难、突破卡脖子技术的硬核缩影。

解锁钢铁全新形态

“手撕钢”学名为宽幅超薄不锈钢精密箔材，是目前高端钢材中的标杆产品。它0.015毫米的厚度不足普通A4打印纸的六分之一，远细于人类头发丝，薄到近乎半透明，搭配600毫米的超宽幅特性，徒手即可轻松撕开，“手撕钢”也因此得名。

很多人误以为可手撕的钢材脆弱易碎，实则恰恰相反。手撕钢完美诠释了“百炼钢成绕指柔”，褪去厚重体态后，依旧保留不锈钢高强度、高韧性的核心特质，可随意卷曲、反复弯折，不易断裂变形，兼顾极致轻薄与超强稳定性，实现了钢铁材质的颠覆性突破。

更令人惊叹的是它的抗腐蚀能力。普通薄铁皮极易氧化生锈，而“手撕钢”凭借特殊合金配比，完美解决锈蚀难题。即便表面不慎划伤，钝化膜也能自主修复，持久保持钢材光亮。同时，其添加的镍、钼元素，分别提升了钢材弯折韧性与抗恶劣环境能力，多重元素科学配比，造就了“手撕钢”的优异性能。

极致背后的工业匠心

很多人认为，钢材变薄只需机器碾压，实则超精密轧制工艺难度极高。当钢材厚度压缩至0.015毫米，材质会变得极度敏感，受力稍有不均就会瞬间断裂。同时，微米级的板面平整度偏差，都会让整卷材料彻底作废，对设备精度、工艺参数、操作把控都提出了极致要求。



山西太钢生产的“手撕钢”。

为攻克断带、起皱、划痕、平整度不足等一系列行业难题，太钢研发团队历经数百次反复试验，逐一排查工艺漏洞，精准调试轧辊精度、轧制速度、张力控制等数十项核心参数。

“手撕钢”的诞生，是一套完整精密的工业流程体系。从原始钢坯开始，需经过清洗除油、去除氧化皮、多道渐进轧制，最后通过退火工艺消除钢材内应力、恢复韧性。每一道工序都环环相扣，分毫差错便会前功尽弃，无数次试错与打磨，最终淬炼出达到量产标准的极致“手撕钢”。

承载高端制造新未来

作为高端制造领域不可或缺的核心基材，“手撕钢”的应用场景覆盖民生消费、新能源、航空航天、精密医疗等诸多前沿领域。

在民用领域，它是折叠屏手机的核心衬底材料；在新能源领域，它广泛用于新能源汽车电池、散热部件与光伏精密构件；在航空航天领域，它能够有效减轻航天器自重，降低太空运行成本，保障设备安全运行；精密仪器传感器、高端医疗器械、过滤器件等领域，也都离不开“手撕钢”的加持。

曾几何时，“手撕钢”长期被国外技术垄断。太钢团队从零起步、自主攻关，成功跻身全球少数可量产0.015毫米“手撕钢”的企业阵营。

（作者系中国宝武山西太钢不锈钢精密带钢有限公司宣传工会干事）

“戒掉”贵金属和有机配体——

分子筛革新催化工艺百年“老配方”

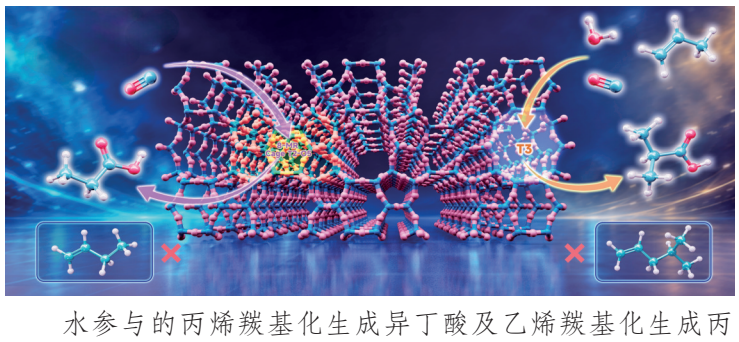
□ 科普时报记者 陈 杰

羰（tāng）基化是现代化工里举足轻重的基础反应，我们熟悉的醋酸、香料、不少医药中间体等，其生产都离不开它。但近百年来，主流工业催化方案不仅离不开铑、铱这类昂贵的金属催化剂，还要搭配复杂的有机配体，成本高且流程复杂，催化剂和产物也很难分离，是绿色化工的“拦路虎”。

中国科学院大连化学物理研究所刘中民院士团队带来新突破，成功实现无金属、无配体的分子筛催化烯烃羰基化新反应。

相关研究成果，10月21日发表于国际学术期刊《自然》。

分子筛是一种带精准微孔的晶体材料，孔道小到分子级别，常被用来筛分气体、油品分子。2017年，刘中民团队曾用分子筛催化二甲醚羰基化，实现煤制乙醇工业化，证明分子筛不只是“筛子”，本身也能当高效催化剂。



水参与的丙烯羰基化生成异丁酸及乙烯羰基化生成丙酸反应示意图。 图片来源：央视新闻客户端

循着这条成功路线，团队经过多年持续攻关，成功利用分子筛独有的孔道限域效应，开发出全新反应路径：有水参与时，丙烯羰基化生成异丁酸，乙烯羰基化生成丙酸。整个过程不需要贵金属和有机配体。

传统催化工艺，好比需要请贵金属“大厨”和有机配体“助手”来“掌勺”，才能推动反应；而新方法中，分子筛的微小孔道就像一个设计好的“智能灶台”，直接让反应物在狭窄空间里按规则相遇、转化。

研究还揭示了一条全新规律：分子筛上不同位置的孔道，像一个个精准的反应开关。十元环的孔口位点，适合催化丙烯反应；八元环位点，则专门适配乙烯。依靠孔道结构，就能预先指定反应走向，突破了过去只能靠调配金属、配体来控制反应的限制。这相当于搭建起分子筛羰基化的底层理论框架，证明可以根据孔道微环境理性设计催化过程，而不是反复试错。

化工是支撑我们日常生活的基石，绿色化工更是发展的大方向。目前，这项成果还停留在实验室阶段，接下来科研团队将推进工艺放大，推动这项实验室成果走向工业化，为高端含氧化合物、新材料的绿色高效制备开辟新路径。