

改变『大路货』多、『高精尖』少的局面——

国产特种钢是这样『炼』成的

本报记者 康朴

大到飞机火箭、船舶汽车，小到剃须刀、圆珠笔，其生产制造都离不开性能各异的特种钢材。特种钢种类繁多，用途广泛，是衡量一个国家钢铁工业发展水平的重要指标。中国是钢铁产能和消费大国，但“大路货”多、“高精尖”少的局面曾长期存在。一边是产能过剩，一边又不得不进口国外的高价钢。

近年来，面对生存压力和“卡脖子”难题，中国钢铁企业吹响转型号角，高附加值钢材攻关结出累累硕果，在不少领域成功替代进口材料。从“卡脖子”到“掰腕子”，国产特种钢是怎样“炼”成的？

打破垄断——
大钢厂瞄准小零件

圆珠笔是我们再熟悉不过的物品，可在几年前，拥有3000多家制笔企业、20余万名从业人员、年产400多亿支圆珠笔的中国，在核心原材料笔尖钢上曾长期依赖进口。

人们不禁诧异，中国连火箭卫星、飞机高铁都国产化，老百姓日常用的圆珠笔原材料还得靠进口，这小小的笔尖能有多难？

据了解，圆珠笔头主要由球珠和球座体两部分组成。球珠一般用碳化钨材料制作，中国能造，还大量出口。但托举这颗小球珠的球座体，就是我们常说的“笔尖钢”，中国长期无法自主生产。

“别看它不起眼，但作为一种特种钢材，笔尖钢生产需要20多道工序，球座体表面粗糙度和内部5条引导墨水沟槽加工精度达微米级，球座体最顶端的内孔直径要控制在0.3到0.4毫米之间。”青拓实业股份有限公司总经理孙勇伟告诉记者“笔尖”何以成为难题。

近几年，随着国内钢铁企业攻关力度加大，“笔尖难题”被突破，青拓并非国内首家，但其研发的笔尖钢率先提升了产品的环保性能。

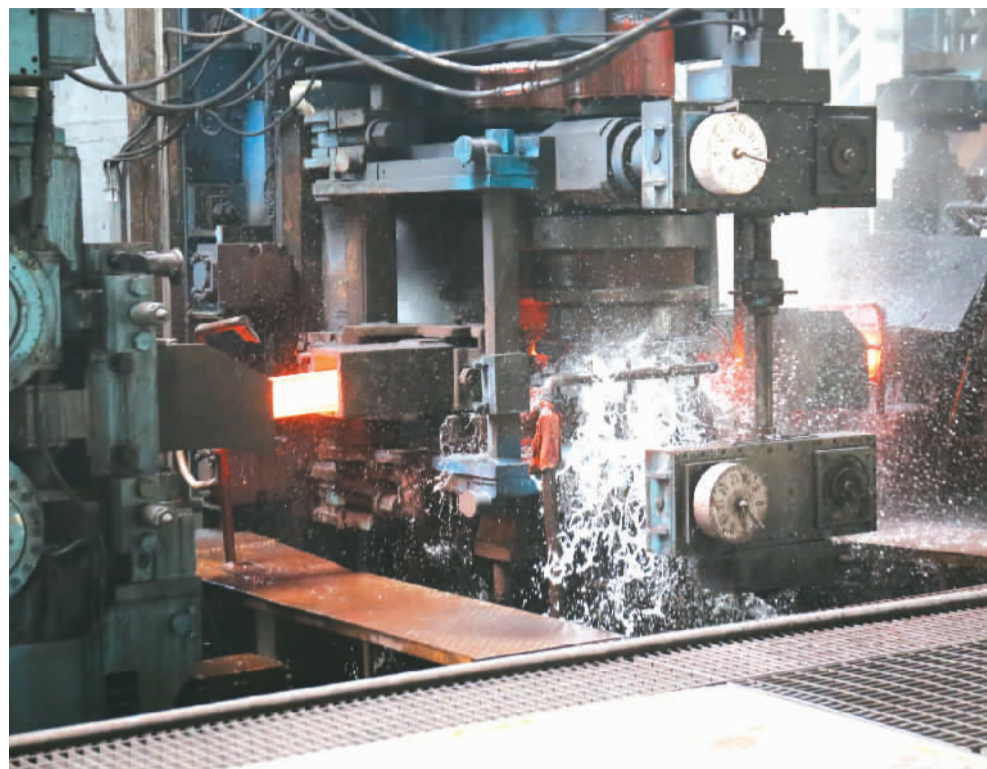
“为保证产品易切削，以保护制笔企业生产设备，笔尖钢制造过程中会添加铅、铋等元素，但由于圆珠笔接触人体，这些元素可能会危害健康，因此我们从一开始就瞄准环保、无毒研发，最终成功用锡替代了铅和铋。”孙勇伟说。

在甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司不锈钢分公司展览馆，一把剃须刀静静躺在展柜里，诉说着中国不锈钢行业攻坚克难的创新故事。与笔尖钢一样，剃须刀用不锈钢也一度依赖进口。

“剃须刀刀身厚度不超过1毫米，刀刃更是达到纳米级。”酒钢集团宏兴股份不锈钢分公司负责人马国财介绍，任何毫米级的夹杂物都可能造成崩刃甚至锈蚀，影响初始锋利度，还会使产品舒适度大打折扣，这就要求原材料必须具备超



天材科技技术人员在观察轧制中的“手撕钢”表面质量。
受访企业供图



青拓实业股份公司笔尖钢生产车间一瞥。
受访企业供图

的纯净度和加工韧性以及较强的耐腐蚀性。另外，剃须刀用钢碳含量高，工艺极难把控，生产中漏钢、断带、边裂等问题不断考验着技术和生产团队。

依靠企业多年积累的马氏体不锈钢开发技术储备，历经两年多艰苦攻关，酒钢不锈钢团队研发的超高碳马氏体不锈钢6Cr13问世，一举打破高端剃须刀用不锈钢依赖进口的局面。

中国不锈钢年产量达数千万吨，钢铁产量超10亿吨，但像笔尖钢、剃须刀不锈钢等一度被“卡脖子”。中国特钢企业协会不锈钢分会秘书长刘艳平说：“一些军工、核电等特种不锈钢，其技术突破也是建立在民用特种钢材的技术积累之上，如果不掌握核心技术，迟早受制于人。”

企业转型——
从“大路货”迈向“高精尖”

破垄断、填空白固然令人欣喜，但对企业来说这笔投入是否值得？毕竟研发成本动辄上千万元。

“这类产品有些用量不高，但都属于高附加值特种不锈钢材。比如剃须刀不锈钢，国内只有2000吨左右的市场需求，吨利润却能达到数千元，远高于普碳钢。”刘艳平说。

来自企业的声音证实了这一点。“中国不锈钢市场竞争已十分激烈。地处大西北的酒钢宏兴，由于物流、产能等多方面因素，与中东部地区钢铁大企业相比没什么优势。”马国财说，“调整产品结构，加大科技研发力度，开发和生产适销对路、高附加值的新产品，推动‘大路货’向‘高精尖’迈进，成为我们的必由之路。”

去年，酒钢宏兴投入科技经费27.3亿元，开展科技项目139项，新增专利受理261件，科技成果转化率达70%。“公司实现马氏体、双相不锈钢产品的全系列供货，市场占有率超30%，高端刀具用马氏体不锈钢、建筑装饰用超纯铁素体不锈钢等多个钢种达到国内领先水平。”在科技创新中不断提升品牌力，擦亮了酒钢产品的金字

招牌。”马国财说。

以生产高端产品为契机，带动公司转向高质量发展，这与青拓集团发展方向不谋而合。“以前我们的产品中，普通钢材比重大，高精尖产品少，研发笔尖钢彰显了公司扭转这一局面的决心，青拓要覆盖不锈钢领域每个钢种，尤其是高端产品领域。”孙勇伟说，“在攻克笔尖钢过程中，工艺精度、技术水平都得到极大提升，团队协作能力也得到充分锻炼，为企业转型奠定了坚实基础。”

天津冶金集团天材科技发展有限公司是一家2019年才完成混合所有制改革的企业。在该公司上万平方米的现代化生产车间里，技术中心主任张泽指着打包好的银白色不锈钢卷板说，“这就是‘手撕钢’，厚度只有A4纸的一半，0.03毫米，柔韧性、耐腐蚀性强，在新能源锂电池、折叠手机、电脑屏幕金属外框、军工航天等新兴领域、高端产品上有诸多应用。我们已稳定量产0.02毫米‘手撕钢’，目前正向0.015毫米迈进。”

混改以来，天材科技给了一线员工更大自主权，鼓励大家参与技术和产品研发。张泽从那时起将目光瞄准前沿产品“手撕钢”。“我们的设备并不落后，怎么就造不出‘手撕钢’呢？”凭着这股不服输的劲头，他和同事们一边保证正常生产，一边利用业余时间搞创新。从0.08毫米做起，0.07毫米、0.05毫米、0.03毫米，直至稳定量产0.02毫米“手撕钢”，“厚度每降一个规格，难度成倍增长，利润也大幅增加。”张泽说。这个名叫精密带材制造部的生产车间，每年产出全公司近九成的产值与利润。

撬动市场——
国产特钢有待更进一步

产品价值并非全由厚度决定，用张泽的话说，“西瓜也能比榴莲贵，无籽、甜度高、口感好的西瓜就能卖出高价。”一款客户定制的0.07毫米“手撕钢”，对钢材平整度要求十分苛刻，钢

材下不能塞进A4纸，这种产品吨售价达10万元左右，与0.03毫米“手撕钢”价格相近。张泽说，这源于公司的深度定制能力。由于“手撕钢”大多应用于新兴产业，下游需求与上游制造能力之间可能存在错位。产品必须与市场深度结合，上下游充分协作才能形成合力、提高效率。

新人局者在走向市场时难免遇到认可度的问题。“工业品尤其如此，下游企业看到我们的产品没有使用记录，就会有疑虑。打开市场的过程没有捷径，我们经过反复测试、分析才会把产品交给下游试用，同时把销售体系和研发体系紧密结合，让技术人员靠近市场做产品服务，打消客户疑虑。”马国财说。从产品研发成功到取得客户信任只用了几个月时间，但实际上打开市场的第一步从产品立项起就已迈出，并贯穿产品研发始终。

如今，酒钢宏兴剃须刀不锈钢成功替代进口材料，应用于小米、奔腾、飞科、飞利浦等剃须刀品牌，国内市场占有率达八成左右，具备与国外先进企业掰手腕的技术能力，也意味着酒钢高附加值产品占领国内市场能力大幅提升。

“开拓市场的过程不可能一帆风顺。”青拓集团研究院院长开发部部长奚鹏飞深有同感。青拓的办法是把自家产品和进口产品混在一起，由制笔企业进行盲测。第一批产品在切削性能上还有差距，但到第二批、第三批，随着生产工艺不断改进、完善，差距被逐渐弥补。

“从市场反馈来看，青拓生产的圆珠笔书写出墨水稳定，耐腐蚀和耐磨性能良好，总体质量处于国内领先、达到国际先进水平。青拓笔尖钢已占据当前国内30%左右的市场，我们的目标是国内市场份额的八成以上，这还有很长的路要走，但前景光明。”孙勇伟信心满满。

刘艳平认为，客观地说，在特种钢材的不少细分领域，中国企业和国外“隐形冠军”还有技术差距，作为追赶者不可能一蹴而就，只有从蹭着脚摘取低处的果实做起，才能逐渐掌握突破更尖端产品的能力。中国企业已经在不少“卡脖子”领域开了好头，上下游还需凭着匠心与恒心，去开创中国钢铁行业的光明前途。



甘肃酒钢集团不锈钢团队在监测剃须刀用不锈钢生产情况。
受访企业供图



河北承德积极发展钕铁钆特种钢产业，引导特种钢制造智能化发展，实现特种钢材生产自动化把控，提升产品品质。图为承德建龙特殊钢有限公司无缝钢管厂生产车间。
王立群摄（新华社发）

奋发不懈，百炼成钢

韩鑫

“百炼钢”化作“绕指柔”，薄如蝉翼的“手撕钢”为航空航天、高端电子制造保驾护航；镀锌工序加装黑色耐指纹膜，使家电面板表面光亮、不留指纹，供给突破创造全新需求；加工精度比头发丝还细的“笔尖钢”，让圆珠笔尖用上中国造……近年来，国产特种钢产品从“跟跑”向“领跑”加速转变，折射出中国钢铁业现代化水平的不断提高。

回望中国钢铁产业变迁，从生产平平无奇的“大路货”到制造高端先进的“俏尖货”，这正是结构转型和艰苦创新反复淬炼的结果。

“刮骨疗伤”去产能，为钢铁业“浴火重生”创造新机。为摆脱亏损阴霾，中国钢铁以壮士断腕的决心实施了世界钢铁发展史上最大规模的产能更新计划。“十三五”期

间，累计压减钢铁产能1.7亿吨，取缔超1.4亿吨“地条钢”。“僵尸企业”和落后产能应退尽退，让优势产能得以充分发挥，为企业搞研发、促转型提供了本钱和底气。过去5年，中信特钢研发费用达到销售收入的近3%，宝武马钢研发投入率从2017年的1%提升到去年的近4%，通过加大技术投入，优化工艺流程，实现研发突破，为促成一项项创新成果、冲破一次次技术垄断打下坚实基础。

“苦练内功”谋创新，让钢铁业走上新路。无论是“补短板”打破国外垄断的“手撕钢”，还是“填空白”刷新世界纪录的索钢，背后都是企业“十年磨一剑”的默默坚守。为成功叩开0.02毫米不锈钢材的大门，太钢技术团队历经10余年攻关，先后进行700多次试验，攻克170多个设备难题、450多个工艺难题；从研发到下线历时数年，中信特钢啃下“索钢”这个硬骨头，一根钢丝能拉起5辆小汽车，创下世界最高强度纪录……

一代代中国产业人、科技人耐住寂寞、潜心研发，助力钢企焕发全新产业竞争力的同时，更让钢铁业告别粗放发展的老路，大踏步迈向创新发展的新路。

钢铁是工业的“粮食”，钢铁工业是国民经济的重要基础产业。近年来，通过与高铁、家电、新能源汽车等行业紧密合作，国产特钢的品种更多、性能更强、市场更广。未来，钢企仍需加大投入、补齐短板，攻克更多关键核心技术，为提升产业

国际竞争力和维护产业链供应链安全稳定添薪蓄力。

立足新发展阶段，钢铁业迈向高质量发展的“路线图”已然清晰。前不久，《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》印发，明确提出力争到2025年，钢铁工业基本形成布局结构合理、资源供应稳定、技术装备先进、质量品牌突出、智能化水平高、全球竞争力强、绿色低碳可持续的高质量发展格局。期待雄踞世界钢铁业“半壁江山”的中国钢铁工业能奋发不懈，再上发展新台阶。

品牌论