

鞍钢股份有限公司2025年度辽宁省科学技术奖提名项目简介

汇总表 序号	项目名称	项目简介	创新点概述	应用情况说明
2	极端海洋环境装备用钢关键技术开发及应用	<p>本项目针对极深、极远、极寒海洋环境超高压、强腐蚀、超低温等严峻服役条件下特种钢铁材料尚处于“卡脖子”和空白现状，聚焦严苛海洋环境工程装备用宽厚板关键技术攻关，突破吉帕级超高强钢形性协同调控、基于数智双驱技术的抗“四高”钢铁材料设计、高抗断性低温钢综合强化等核心技术，实现“高效设计-高质制备技术-高可靠应用”全链条技术自主创新，开发出三大系列20余种高端产品。</p> <p>近三年，项目成果累计实现供货19万吨、新增产值48.92亿元、新增利润4.03亿元。开发出的系列极端环境海洋工程装备用钢实现在万米深潜器、世界最大水下UUV、07010009岛礁工程及北极LNG 2等众多国之重器和重大工程上的应用。项目的实施、突破了核心材料技术瓶颈、显著提升我国在高端海洋工程领域的国际话语权与影响力</p>	<p>1) 突破海洋用宽厚板强度和应用极限，国际上率先掌握吉帕级高断裂韧性海工钢全流程制备技术、建立超大潜深钢质装备设计及应用规范</p> <p>2) 突破海洋用钢宽厚板耐腐蚀性能极限，构建了适用于中国海域环境特征的耐蚀钢新体系，实现南海专用材料零的突破</p> <p>3) 突破低压缩比下特厚钢板低温性能控制极限，国际首创特厚钢板“低奥氏体化温度-形变-梯度冷却”轧制技术。</p>	<p>系列深海钢：2021年向上海海洋大学供货钢板，实现在万米级无人潜水器“逐梦号”上应用；2023年向一重集团大连核电石化集团有限公司供货钢板，实现在世界最大深海无人装备上应用，2024年向中国船舶科学研究中心供货，支撑国家“十四五”重大科学基础设施-冷泉生态系统研究装置建造。</p> <p>系列耐蚀钢：2023年向中集海洋工程研究院有限公司供货钢板，支撑南海服役平台“海洋石油165”建造；2024年向中铁十二局集团有限公司供货钢板，助力我国07010009岛礁工程建设。</p> <p>系列低温钢：向中船黄埔文冲船舶有限公司供货钢板，支撑全国首艘超深大洋科考钻探船“梦想号”建造；向大连船舶重工集团有限公司供货钢板、在第一座出口型自升式钻井平台U2000、全球第一艘M350型浮式生产储卸油船、全球第一艘7500立方米液态二氧化碳运输船实现应用；2021年向蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司供货钢板、实现在北极圈内最大型液化天然气项目Arctic LNG 2模块应用。</p>

汇总表 序号	项目名称	项目简介	创新点概述	应用情况说明
3	高磁感取向硅钢制造技术及产品开发	<p>本项目属冶金材料领域、涵盖取向硅钢工业化生产原理、技术、表面控制及数字化应用等。基于前人理论与鞍钢实践，提出Goss织构异常长大机制、解决了取向硅钢单一锋锐高斯织构及良好表面绝缘性能关键难题、据此开发出低温渗氮取向硅钢工艺及产品。</p> <p>项目在鞍钢实施后、发展二次再结晶理论、开发全工艺流程创新、将Goss织构遗传与第二相析出结合指导生产、实现从CGO到HiB级产品升级。成果填补二次再结晶形成机制国际空白、“抑制力近恒量控制”与高斯织构遗传结合的生产及数字化技术为首创。经认证属国际领先水平。</p>	<p>1) 理论创新：首次提出Goss织构异常长大机制是选择生成、定向遗传、择优长大的结果、明确了Goss起源于热轧剪切织构、并在定向遗传中与第二相粒子抑制力高度契合为Goss异常长大提供择优环境的形成机制；</p> <p>2) 技术创新：首次提出以“抑制力近恒量控制技术”为核心的取向硅钢制造技术、开发出以“冶炼技术达世界先进水平”为代表的全流程取向硅钢制造工艺；</p> <p>3) 数智化赋能：建立了产品质量、性能预报、织构定量分析等数字智能化赋值平台、提升了技术质量管控水平、实现了高磁感级取向硅钢稳定生产。</p>	<p>1) 创效：近三年销售量14.41万吨、销售额13.96亿元、利润3.24亿元、吨钢利润全公司排名第一、成为公司效益增长点、并纳入鞍钢股份有限公司盈利能力最强的拳头产品</p> <p>2) 应用：量产27AG110产品经国内外40余家用户使用证明产品质量稳定、完全满足变压器制造铁心的要求。变压器制造商给出一致好评：与国内同行业产品相当、达到行业先进水平、优于部分欧美进口产品。</p> <p>3) 认证：开发产品27AG100、23AG090、20AG085产品通过第三方认证。2022年27AG100、23AG090、20AG085三个牌号样品经国网智能电网研究院有限公司检测，通过认证、标志鞍钢取向硅钢产品具备向国家电网供应变压器原料的资质</p>
5	形性协同机制驱动的新能源汽车轻量化用吉帕钢研发与规模化应用	<p>项目属于金属材料领域，涉及材料性能及产业化应用关键技术。针对新能源汽车的轻量化和安全服役关键问题，开发了“形-性协同”的吉帕级汽车钢“材料-工艺-结构”整体解决方案、形成了疲劳性能、碰撞性能等一体化检测和评价关键技术，在行业内率先解决了汽车薄板疲劳测试易屈曲、动态性能测试波动大的技术难题，提出了基于安全特性的超高强钢“零部件→总成→整车”全链条轻量化优化设计方案、实现了产业化应用。</p> <p>本项目完成了鞍钢神钢冷轧系列超高强钢产品的应用性能全流程精准评价、获得了多家整车及零部件厂的产品认证，实现了在广汽、一汽、比亚迪等的推广应用、有效提升了鞍钢汽车钢产品的市场竞争力、促进了鞍钢汽车超高强钢的规模化扩张。</p>	<p>1) 形成了汽车用超高强钢的疲劳服役性能、高速动态性能等应用性能系统评价方法；</p> <p>2) 开发了“形-性协同”的超高强钢材料-工艺-结构整体解决方案；</p> <p>3) 提出了基于安全特性的超高强钢“零部件→总成→整车”全链条轻量化优化设计方案、实现了产业化应用。</p>	<p>本项目形成了鞍钢吉帕级汽车钢及部件服役性能、新能源车轻量化关键技术集成与创新、成功推广到中国第一汽车集团、广州汽车集团、比亚迪汽车等11家主机厂28款新车型轻量化设计及核心零部件开发、使鞍钢率先实现吉帕级钢在特斯拉、日产、丰田等主机厂的成功应用、推广量达到10万吨以上、经济和社会效益显著。</p>
6	基于“减量化、替代化、再循环”焦化固废配煤共炭化工艺开发与应用	<p>本项目属于炼铁领域。在“双碳”战略及焦化行业固废年产量超4000万吨与城市废塑料年产量超200万吨需处置的多重压力下，研究突破传统填埋/焚烧/非资源化利用路径、构建基于高温炼焦协同处置含碳固废的“产城融合”绿色发展路径、实现固废大规模替代炼焦煤并保障焦炭质量。项目设定“减量化、替代化、再循环”总体目标、攻克了固废有害物安全嵌入、焦炭质量精准控制、污染物协同抑制三大关键技术。项目经省金属学会鉴定整体达国际先进水平、尤其是多种类含碳废物差异性替代化配煤机制达国际领先水平。</p> <p>项目成功利用含碳废物生产出M40≥88.2%、M10≤5.6%、CSR≥67.0%的高品质冶金焦炭、有效支撑钢铁企业绿色制造转型。</p>	<p>1) 基于焦化固体废弃物与炼焦煤共炭化协同反应机制模型的构建、首创了“原位还原-再循环”共炭化工艺；</p> <p>2) 研发了焦化固废源头高效“减量化”均质化配煤关键技术；</p> <p>3) 提出了多种类含碳污染物替代炼焦煤的差异性协同配煤策略。</p>	<p>2021年项目污染物循环利用技术在鞍钢股份炼焦总厂应用，建立了首套万吨级固废配煤炼焦示范线，为焦化行业绿色低碳转型提供了系统解决方案、并牵头制定冶金行业标准；2022年推广至朝阳钢铁焦化厂、焦油渣等含碳废物实现源头化减量，利用含碳废物生产出M40≥88.2%、M10≤5.6%、CSR≥67.0%的高品质冶金焦炭、焦炭气孔率减少10%；2023年推广至鞍钢股份鲅鱼圈分公司、获石油化工行业设备管理创新成果一等奖。2024年项目成果先后在本钢、辽宁盛盟焦化企业推广应用。</p>

汇总表 序号	项目名称	项目简介	创新点概述	应用情况说明
8	高表面质量工具钢制造关键技术及应用	<p>本项目针对工具钢表面晶间氧化和脱碳影响耐磨和疲劳性能问题以提高使用寿命为导向、通过试验机理研究得出不同温度和气氛条件下工具钢氧化和脱碳规律、结合AI智能建模优化生产工艺、突破了晶间氧化和脱碳控制技术瓶颈、形成核心控制技术。制定行标YBT 6121-2023《钢的晶间氧化深度测定方法》填补国内外空白、首次将晶间氧化作为技术指标制定的CISA 328-2023《链锯用热连轧钢板》产品标准和加严脱碳层深度修订的国标GB-T3278-2023《工具用热轧钢板和钢带》达国际先进水平、实现了高端工具钢国产化。</p> <p>本项目在鞍钢580产业化应用、实现了工具钢热卷无晶间氧化和全脱碳供货、表面脱碳深度由不超过板厚的2.5%倍降低到不超过板厚的1.0%倍、达国际先进水平、有效支撑了公司产品竞争力提升方面的发展、具有重要推广应用价值。</p>	<p>1) 制定了《钢的晶间氧化深度测定方法》行业标准、填补国内外空白、并将晶间氧化作为技术指标制定高端工具钢供货标准</p> <p>2) 采用正交试验结合机理分析得出工具钢表面晶间氧化和脱碳深度形成原因及规律</p> <p>3) 采用AI智能构建模型、实现智能预测氧化脱碳深度、独创高温快轧快冷控制氧化和脱碳技术、填补“数据驱动控制氧化脱碳”国内外空白。</p>	<p>应用本技术生产的锯片用钢、园艺工具钢、链板钢、汽车零部件用钢等工具钢无晶间氧化无全脱碳供货、表面脱碳深度由板厚的2.5%倍降低到板厚的1.0%倍、实现了SK85等高端工具钢的进口替代、达到国际先进水平、提升了行业核心竞争力。应用鞍钢工具钢热卷加工的零部件使用寿命优于国内外同类产品、已通过扬州沪扬、鑫隆、中拓等多家企业认可、赢得了鞍钢品牌形象、促进了鞍钢工具热轧钢的市场推广、市场占有率15%左右。</p>
9	EPS关键工艺技术及高表面质量系列汽车板开发	<p>本项目属于先进汽车材料研发与绿色制造技术领域、聚焦于高表面质量热轧汽车高强钢开发和绿色表面处理工艺的创新研发与产业化应用、旨在解决传统热轧汽车用高强钢表面质量差、酸洗工艺高污染等问题、推动热轧汽车用高强钢向绿色化、高表面质量方向发展。</p> <p>项目结合鞍钢EPS生产线特点及汽车用户对高表面质量热轧汽车钢的要求、进行了高表面质量热轧汽车板系列产品开发、并形成独有的关键工艺技术。在产品方面、完成了六大系列、三十余个牌号的高表面热轧汽车钢的研发及批量稳定生产供货、在关键工艺技术方面</p>	<p>1) 开发出基于不同结构和厚度氧化铁皮控制的EPS柔性处理技术；处理后钢板耐蚀性提高；突破传统酸洗的厚度限制；</p> <p>2) 解决了酸洗后钢板性能变化大的难题、且无后续废酸处理；其中EPS处理高强热成形车轮钢为国内外首次应用；</p> <p>3) 绿色、环保、节能、全规格、全品种汽车钢板满足用户的需要。</p>	<p>本项目基于EPS产线实现了高强大梁钢、热轧车轮钢、热轧双相钢、热成形钢等系列高表面质量PS钢生产、产品具有低成本、高表面质量、品种齐全、规格覆盖性好、性能稳定性强等优点、填补了鞍钢空白、并获得了巨大的经济效益和品牌效应。系列产品在鞍钢股份热轧厂进行了大批量稳定生产和供货</p> <p>系列产品大批量应用于一汽解放公司、浙江金固公司、一汽富维车轮公司及华菱汽车公司公司等国内先进汽车企业、满足了用户对产品成形性、表面质量、低成本及个性化技术要求、产品质量达到国际先进水平、获得用户肯定及好评。</p>
15	钢水智能快速检测技术开发与应用、	<p>项目基于传统炼钢工艺下自主集成取样、样品传递、制样、检测、数据处理等环节、解决了大跨度大范围复杂场景的钢水成分检测问题、填补国内空白。实现了7座高炉、8座转炉26个冶炼工序的智能快速检测、日检测样品最高可达765块、以TRIZ理论创新实现流程最短、资源高效利用、每平米年检测样品量830个、在设计上实现国内首创。智能化检测周期150秒、处于世界领先水平。项目引入先进的检测及大数据技术、检测准确性处于行业领先水平。</p>	<p>1) 本项目创新优化GB/T 4336的报出方法并应用于光谱结果自动报出、为国内首创；</p> <p>2) 研发双视觉系统、风动样盒等获专利授权；</p> <p>3) 优化转炉分析流程、实现异常点自动剔除与特殊钢精准管控、显著提升分析效率与精度。</p>	<p>本项目自2021年10月投产以来、截止2025年10月、共检测钢水31.91万炉、钢种1138种、包含高强度合金钢、军工钢等80多个重点钢种、检测样品322万块、出具数据3148万件。实现检测准确性异议为零、系统运行零事故、检测平均周期147秒、处于世界领先水平。</p>

汇总表 序号	项目名称	项目简介	创新点概述	应用情况说明
17	高端钢帘线用盘条全流程关键技术及应用	本项目开发出高端钢帘线用盘条，满足单丝直径0.15-0.25mm钢帘线的生产要求。盘条合格率大幅提高15%、断丝指数由6降低到1、获得国际上金属制品行业技术水平最高的企业贝卡尔特最高水平的双A评价。	1) 开发出高端钢帘线用超低Al和Ti含量及细小夹杂物控制技术、控制钢液中夹杂物尺寸不大于30μm、盘条夹杂物尺寸不大于10μm； 2) 提出钢坯碳偏析、盘条碳偏析、盘条热轧和冷却工艺之间的匹配条件及控制工艺方法，构建连铸坯偏析-盘条偏析-盘条网状渗碳体级别遗传关系、实现连铸坯碳偏析指数不大于1.05、网状渗碳体不大于1级； 3) 形成了钢帘线用控轧控冷技术，综合调控盘条珠光体球团尺寸和片层间距，实现珠光体组织的精准调控、珠光体球团尺寸不大于20μm和片层间距0.11-0.15μm。	通过本项目的实施、使满足用户生产单丝直径0.15-0.25mm规格复杂捻制钢帘线用盘条的合格率由2021年的82%、提高到2024年的97%、盘条在用户使用过程断丝指数由6降低到1、盘条质量实现大幅提升、满足国际金属制品行业技术水平最高企业贝卡尔特专供复杂捻制钢帘线的生产要求，首次获得贝卡尔特公司的双A评价。