



科技创新，伟大征程的加速引擎！

冶金科学技术奖

2021年是“十四五”开局之年，中国宝武全面贯彻习近平总书记考察调研中国宝武重要讲话精神和指示批示精神，坚持创新驱动战略，以绿色低碳为统领，大力推进低碳冶金技术、关键核心技术攻关和极致效率提升等工作，一批创新成果获得国家 and 行业表彰。本版刊登部分科技创新获奖项目。

国家科学技术进步奖

特高压高效输电变电装备用超低损耗取向硅钢开发与应用

国家科学技术进步奖二等奖·宝钢股份



超低损耗取向硅钢是制造特高压及高效变压器“心脏”的核心材料，原有技术和装备无法满足要求。在国家部委计划支持下，围绕特高压及高效输电变电重大需求，宝钢牵头组建产学研用团队，针对超低损耗取向硅钢二次再结晶要求苛刻、工艺窗口狭窄、装备功能特殊、使用工况复杂等难题，开展“材料设计—制造工艺—产线开发—科学使用”系统性创新，实现产品批量制造和广泛应用，国内市场占有率98.7%，项目产品应用于世界第一也是唯一的±1100kV 昌吉—古泉特高压直流工程，以及巴西美丽山±800kV等15条特高压直流工程；在S15新一级能效配电变压器上批量使用并大量出口到发达国家。

项目解决了超低损耗取向硅钢技术领域“卡脖子”问题，实现了我国取向硅钢技术全球引领的地位，促进了我国钢铁行业高质量发展，为我国特高压及高效输电变电技术全球领先奠定了重要基础，经济和社会效益特别巨大。

省部级科学技术进步奖

空心微球新材料工业化技术开发与应用

安徽省科学技术进步奖一等奖·中钢集团



高性能空心微球产品(HGM)长期被美国3M公司垄断，价格昂贵。中钢院通过多年联合研究，成功建成国内首条HGM生产线，实现产品工业化万吨级生产；研制出集高温玻化封装、分选精制、表面智能包覆、强度快速检测于一体的全流程制备系统及装备技术，打破了我国HGM产品依赖国外的历史；研制出HGM高性能低密度水泥浆体系及轻质高比强度多功能复合材料制备技术，带动了相关领域的高质量发展；开发出以固废资源化为特色的HGM生产附属物循环利用技术，实现产业绿色可持续发展。

产品用于航空航天、石油开采、深海材料等多个领域，并广泛应用在深井热害隔热防治行业，累计实现国内外市场销售收入4亿多元，为我国空心玻璃微珠领域的发展作出了重大贡献。

热轧无缝钢管在线组织性能调控关键技术、装备开发及应用

冶金科学技术奖特等奖·宝钢股份



无缝钢管由于其空心的特殊性，使广泛应用于板材和条钢领域的控制冷却技术一直未能在热轧无缝钢管上实现工业化应用。

为了解决热轧无缝钢管热轧组织异常及产品性能过度依赖合金元素的技术问题，团队开发出具有内外壁快速均匀冷却和直接淬火功能的热轧无缝钢管在线控制冷却装备、在线控制冷却自动化系统以及高等级无缝管在线控制冷却和淬火的全新成分体系及工艺技术，率先攻克热轧无缝钢管在线控制这一世界性难题，实现多品种、多规格产品的批量稳定化生产及应用。

目前基于在线组织调控技术，已开发出石油管、抗硫管、管线管和结构管等产品工艺技术，累计生产量达87万吨，增收4亿多元。获授权发明专利19件、软件著作权1项，认定企业技术秘密9项。

环境友好型搪瓷用钢关键技术研究及应用

冶金科学技术奖一等奖·宝钢股份



宝钢搪瓷用钢团队历经20余年从理论到方法、从产品到技术、从生产到应用的全面创新，开发成功4大系列13个品种性能独特的搪瓷用钢产品。累计完成产品销售近200万吨，在大兴国际机场、港珠澳大桥岛隧等重大工程应用达100%。

极低碳高氧搪瓷用钢凭借优异的产品特性，满足搪瓷用钢行业最苛刻的免预处理直接一次搪瓷要求。显著提升了搪瓷质量，为我国搪瓷行业简单、绿色、低成本和高品质发展提供了坚实的材料基础。

项目近三年累计新增产值25.7亿元，新增利税8.4亿元，创汇2102万美元，申请发明专利33件(其中国际专利4件)，发表科技论文25篇，完成学位论文7篇，认定技术秘密31项，认定上海市高新技术成果转化5项。

高等级无取向硅钢高性能控制和高效制造技术开发与创新

山西省科学技术进步奖一等奖·太钢集团



高等级无取向硅钢是制造电机铁芯的关键功能材料，是助力我国节能环保产业发展的核心材料。研发团队创新设计出“低硅高等级无取向硅钢”成分体系，自主开发出高等级无取向硅钢低铁损高磁感成套电磁性能控制技术和多品种、多规格高等级无取向硅钢酸连轧高效生产新工艺，突破技术瓶颈，实现牌号和磁感双提升，产品电磁性能达到国际先进水平，酸连轧生产高等级无取向硅钢在牌号等级、最薄厚度上实现国际领先。产品在复兴号高铁牵引电机、比亚迪新能源汽车驱动电机、三菱、东芝等超高效压缩机上广泛应用并深受好评，经济效益显著。

镁处理洁净钢新产品开发与关键技术集成

冶金科学技术奖一等奖·宝钢股份



该成果以夹杂物无害化控制为目标，突破梅钢重点产品质量控制技术瓶颈，在国内首次实现镁处理技术的工业化应用，攻克了镁收率低的技术瓶颈；开发了镁—钛协同夹杂物控制新技术，解决了常规冷却速率下中碳微合金钢TIN粗化和铸坯角部裂纹的行业难题，形成了以镁代钙、以镁降钛、以镁降锰的低成本洁净钢生产新思路。

项目研制的缓释型包芯线镁收率最高达30%，Mg-Ti协同夹杂物控制新技术改善铸坯角部裂纹发生率，热卷边部缺陷率显著降低，铸坯取消下线直接热送，减少了能源消耗，降低了劳动强度和成本。以镁降锰、以镁降钛新技术实现了高品质车轮钢疲劳性能的低成本洁净钢生产，各项指标媲美国际同类先进产品，得到用户的高度认可。项目产品年应用量60万吨以上。

冷轧热镀锌线锌锅电磁驱渣技术研究及产业化应用

冶金科学技术奖一等奖·宝钢股份



该成果针对冷轧热镀锌线锌渣清理制约镀锌质量、镀锌效率和人工捞渣作业强度、作业安全隐患等瓶颈问题，提出了基于非接触磁力控制的锌锅电磁驱渣新方法，成功开发了国际上首套套锌锅电磁驱渣装备系统，实现了汽车外板和家电面板等高端产品镀锌连续通板能力的突破，由原来只能连续通板6—8卷提高至可连续通板200卷以上，大大降低了过渡料消耗。

与此同时，电磁驱渣技术实现了非接触地免人工干预自动匹配参数的智能化撤渣，大幅降低了人工作业强度和高温锌液区作业的安全隐患，为锌锅无人化发展奠定了关键基础。

核电用高品质不锈钢制造技术及品种开发

冶金科学技术奖一等奖·太钢集团



为保障我国压水堆、快堆、聚变堆等不同技术特点的核电项目稳定、快速发展，太钢经过十多年的不断研究和经验积累，最终形成一套完整的高品质不锈钢制造技术，通过在冶炼、热轧、热处理和微观组织控制方面的精益求精，使得材料在极低温、常温、中高温、高温等不同温度下具有特定的优良性能，各指标的均匀性、稳定性得以大幅提高，做到强度和耐腐蚀性能、强度和韧性等系列矛盾关系的高度平衡。

太钢已具备三代、四代、聚变堆核电项目不锈钢板、管、棒、锭、坯、异形材的稳定、批量供货能力，产品大量应用在已建和在建大型核电项目上，市场占有率连续多年保持在60%以上，同时也是各大科学研究、军工核电项目用高品质特殊不锈钢材料的唯一供货单位。

连铸无人浇钢技术开发与应用

冶金科学技术奖一等奖(工人奖)·宝钢股份



在一线技术工人的不断创新实践下，该成果突破了浇钢必须在高温、粉尘和噪音等环境下作业的传统模式，开发了以浇铸异常自动处置工艺模型为核心的连铸无人浇钢技术，在国内首创连铸无人浇钢，包括浇铸异常自动处置工艺模型、自动开浇、自动语音播报、渣线自动调节、在线自动更换水口等关键核心技术，从根本上解决了连铸浇钢生产现场无人值守情况下，浇铸状况出现异常无法实现自动处置的行业难题。

成果累计申请专利8件，认定技术秘密2项，发表论文1篇，目前已经在宝钢股份梅钢2#、3#、4#连铸机成功应用，实现劳动效率提升8%，年降本2055.4万元。

宝武技术创新重大成果奖

欧冶炉工艺技术创新研究

宝武技术创新重大成果奖特等奖·八一钢铁

为确立中国宝武在非高炉技术领域的国际领先地位，成功开发了欧冶炉工艺技术并实现了颠覆性、突破性创新：

1. 工艺冶炼原理突破。在世界上首次提出“两炉三段式”冶炼原理，开发了干煤粉气化工艺；发现了竖炉粘渣机理，彻底消除了竖炉粘渣等关键技术难题。

2. 工艺集成技术突破。开发出由熔炼、气化、还原三段功能区构成并兼具消纳危废功能的绿色低碳冶金集成技术。

3. 原燃料使用创新。在世界上首次实现以动力煤代替COREX块煤和冶金焦，动力煤比例为世界COREX领域内最高。

4. 关键核心设备创新。研制出新型氧煤烧嘴、



多介质复合喷吹风口、竖炉CGD、国产化垂直胶带等核心装备。

5. 操作工艺创新。研发并形成了与高炉耦合实现系统最优的集成方案。

欧冶炉已连续运行35个月，具备年产130万吨铁的能力。2020年，消纳危废3万吨，铁水成本同比高炉低95元/吨，技术水平达到国际领先。

