

2021 年度河北省自然科学基金 高端钢铁冶金联合基金项目申报指南

一、总体安排

河北省自然科学基金高端钢铁冶金联合基金（以下简称高端钢铁冶金联合基金）是由省科技厅、华北理工大学、河钢集团有限公司共同设立，主要资助我省钢铁行业技术升级所急需的具有重要科学意义和应用价值的基础研究项目。高端钢铁冶金联合基金项目的管理按照《河北省自然科学基金管理办法》的相关规定执行。

本指南明确了资助方向以及各方向内的优先资助项目。鼓励高校、研究机构与企业合作开展研究，资助项目向合作项目和优先资助项目倾斜。资助经费力度为每项 8-15 万元，研究期限一般为 3 年。

二、资助范围（指南代码：1011101）

研究方向一：矿山开采与矿物加工

1. 金属矿山大能力充填等绿色开采基础理论研究
2. 矿山开采数字化与智能化基础理论研究
3. 矿山生态修复与矿山环境基础理论研究
4. 矿山岩石力学基础理论及深井开采地质灾害防治与安全控制理论研究

本研究方向优先资助绿色智能开采基础理论、矿山岩石力学理论、高效选别理论与装备和矿山生态修复基础理论研究等。

研究方向二：焦化工业新工艺、新装备

1. 炼焦过程中煤热解-膨胀-黏结的耦合原理与焦炭质量
2. 焦炉烟道气高效脱硫脱硝技术
3. 煤焦化废水深度处理中的多场耦合与过程强化
4. 煤焦化下游精细化工产品的制备与应用
5. 炼焦煤显微组分微观结构及成焦机理研究
6. 煤焦化烟气精脱硫新理论与新方法

本研究方向优先资助炼焦过程中煤热解-膨胀-黏结的耦合原理研究、低阶煤的提质利用、炼焦煤显微组分微观结构研究等方面的研究。

研究方向三：炼铁原理与工艺

1. 非高炉法处理共伴生复杂铁矿关键技术研究
2. 高炉冶炼过程中微量元素的影响机理研究
3. 钒钛磁铁矿高炉冶炼基础理论研究
4. 高炉富氢冶炼技术及炉内反应机理研究
5. 软熔带对高炉冶炼的影响及合理化操作研究
6. 成渣过程和炉渣冶金性能对高炉冶炼的影响
7. 高硅原料熔剂性球团生产与冶炼基础理论与关键技术
8. 高炉炼铁大数据的挖掘与应用研究
9. 铁矿粉造块新工艺及成矿机制
10. 钒元素在铁水与炉渣间迁移的理论研究

本方向优先资助非高炉炼铁工艺及理论、高炉冶炼过程机理、高炉炼铁大数据挖掘与应用等领域。

研究方向四：炼钢原理与工艺

1. 高效低成本纯净钢冶金工艺及理论研究
2. 钢液成分精准控制与炉外精炼新理论、新工艺、新技术研究
3. 电磁冶金基础理论及控制技术研究
4. 转炉冶炼过程控制机理及炼钢智能控制过程研究
5. 冶金熔渣高温结构性能与品种钢保护渣开发应用基础研究
6. 连铸过程宏微观凝固行为及控制技术研究
7. 连铸坯质量在线检测分析原理及预报控制技术研究
8. 氧化物冶金基础理论及工艺研究
9. 品种钢、特殊钢冶金基础理论与应用基础研究
10. 特种冶金金属粉体制备与金属增材制造冶金基础研究
11. 电渣重熔凝固行为分析及冶金基础理论研究
12. 大规格高品质钢连铸坯宏观偏析控制技术研究
13. 稀土对中高锰钢夹杂物-组织-性能的影响机理研究

本研究方向优先资助氧化物冶金基础理论及工艺研究、电磁冶金基础理论及控制技术研究、冶金熔渣高温结构与性能研究、炼钢底喷吹新工艺技术研究、稀土对中高锰钢夹杂物-组织-性能的影响机理研究。

研究方向五：金属材料轧制原理与工艺

1. 超细晶粒或微合金化的基础理论研究

2. 高端舰船用钢强韧性、耐冲击和腐蚀性能以及焊接疲劳可靠性技术研究

3. 第三代汽车用钢关键制备技术、组织调控、强韧化机理与失效行为研究

4. 钢铁基复合材料轧制工艺及其界面控制基础研究

5. 钢材组织性能精确预报及柔性轧制控制理论

6. 钢材高精度轧制关键技术装备及相关基础研究

7. 钢材表面新型涂镀工艺与腐蚀机理研究

8. 钢材热轧过程组织及性能控制与即时冷却温度控制技术研究

9. 除鳞压力检测装置研究与氧化铁皮去除新技术

10. 超高强度板带（780MPa 以上）成形机制及内部残余应力检测与控制技术研究

11. 钢材深加工相关技术基础研究

12. 焊接结构疲劳可靠性技术研究

13. 基于数据驱动的轧机系统故障诊断研究

14. 钢铁基医用材料组织性能表征及生物相容性研究

15. 钢材表面强化及组织调控技术机理研究

16. 纳米化强化耐蚀高强船用钢组织控制与强韧化机理研究

17. 微合金元素对高耐蚀镀层耐蚀性能影响基础研究

18. 低碳当量高氢致裂纹抗性汽车用超高强冷成形马氏体钢强韧机理研究

19. 钢材高耐蚀镀层产品工艺及镀层凝固控制技术研究

20. 先进高强汽车钢的氢致开裂行为与机理研究

21. 铝硅产品镀层特征与抗高温氧化和耐腐蚀机理研究

本方向优先资助超细晶粒或微合金化的基础理论研究、高端船舶用钢强韧性、耐冲击和腐蚀性能以及焊接疲劳可靠性技术研究、钢材高精度轧制关键技术装备及相关基础研究、轧制过程故障诊断、钢铁基复合材料轧制工艺及其界面控制基础研究、钢材表面新型涂镀工艺及环境损伤机理、高强塑抗氢脆中锰钢、第三代汽车用钢制备关键技术、组织调控、强韧化机理与失效行为研究、超高强度板带成形机制及内部残余应力检测与控制技术研究。

研究方向六：资源综合利用与节能减排

1. 复杂难选矿产资源高效选别利用理论研究

2. 工业固体废弃物综合处置及高附加值利用理论研究

3. 钢铁工业烟气多污染物的产生与协同调控理论

4. 钢铁行业储能、可再生与替代能源利用研究

5. 钢厂能源管理系统开发的基础理论分析与探索

6. 低温余热强化换热理论

7. 钢铁制造流程关键工序界面高效运行理论与方法

8. 钒铬资源高效清洁利用基础研究

9. 钢铁企业余热梯级利用及工业余热供暖系统研究

10. 钢铁生产过程碳排放控制及二氧化碳吸收捕集与转化基础理论与关键技术

11. 钢厂煤气产销量精准预测及生产调度优化的基础理论分析与探索

12. 钢铁烧结烟气非常规污染物协同控制耦合节能技术开发与应用

13. 钢铁行业烟气脱硫脱硝及硫氮副产物资源化回收技术开发与应用

本方向优先资助钢铁企业系统节能、大气污染排放控制与协同治理基础理论、钢铁工业固废综合处置及高附加值利用、钢铁制造流程关键工序界面高效运行理论与方法研究；钒钛资源高效清洁利用基础研究；钢铁企业系统节能、大气污染物监测、排放控制与协同治理基础理论、钢铁工业固废综合处置及高附加值利用、钢铁制造流程关键工序界面高效运行理论与方法研究。

研究方向七：其他

除上述研究方向外，也可在冶金助剂的制备及相关基础研究、钒产品在钢中的应用基础研究、钢铁生产工艺自动化控制和信息化管理理论研究、金属及合金的熔盐电化学制备理论研究、电化学传感器在线检测冶金生产过程中污染物的机理研究、钢铁企业重大危险源辨识理论、危险化学品火灾爆炸风险分析理论、开采活动对生态及环境影响的机理研究、冶金矿山与钢铁企业重大事故防控理论与控制、水泥窑烟气高效脱硝技术机理、水泥熟料低能耗制备机理研究、职业健康安全理论、重金属离子的富集和分离研究等领域选题。

三、绩效目标

针对我省钢铁产业核心技术升级中的关键共性科学问题，通过在采矿、炼焦、炼铁、炼钢、轧制新工艺新原理以及节能减排

新方法等方面开展应用基础研究，吸引基础研究多元投入，加强跨部门、跨行业的协同创新，提高我省钢铁产业原始创新能力，推进产学研结合，培养和储备钢铁行业创新人才，在稳定原有基础研究队伍同时打造一批全新的创新性强的钢铁研究团队，解决钢铁工业生产发展过程中遇到的科学问题，取得并储备一批原创性研究成果。

四、申报要求

按照河北省自然科学基金面上项目申报要求执行。