

绿色低碳钢铁冶金全国重点实验室 工作简报

(第 20 期 总第 20 期)

绿色低碳钢铁冶金全国重点实验室办公室编发

2025 年 9 月 10 日

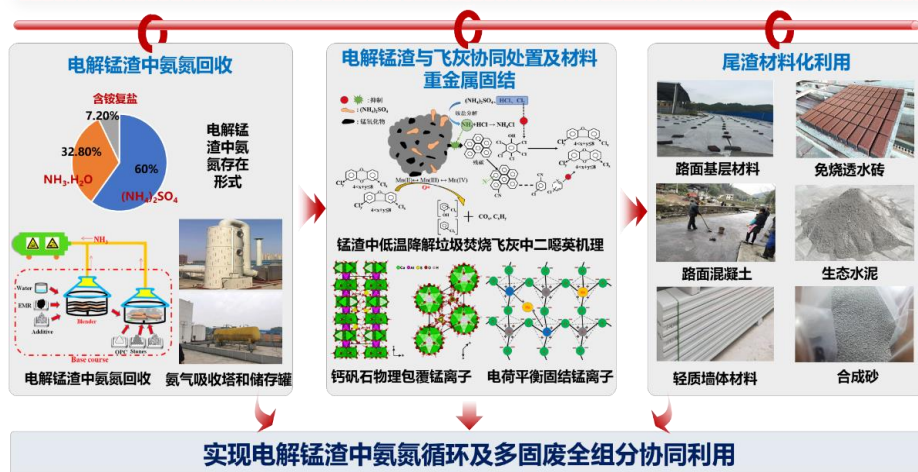
【实验室动态】

1. 2025 年 7 月-8 月，绿色低碳钢铁冶金全国重点实验室（以下简称“实验室”）荣获冶金科学技术奖 5 项，其中一等奖 1 项、二等奖 1 项，三等奖 3 项。

实验室参与完成的项目“电解锰渣中氨氮循环及多固废全组分协同利用研究与应用”获冶金科学技术奖一等奖。该项目针对电解锰渣残留氨氮、残余锰和粘性大等难题，提出了利用碱性固废回收锰渣中氨氮并制备氨水的新思路，并利用锰渣中锰氧化物对二噁英的催化降解和铵盐对二噁英的脱氯降解作用，协同实现了垃圾焚烧飞灰中

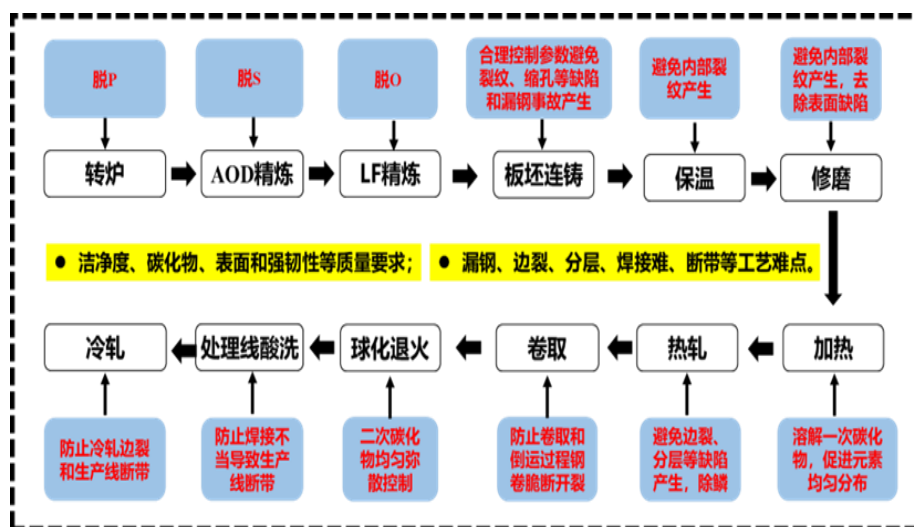
二噁英的降解以及电解锰渣中氨氮的脱出、回收和循环利用。项目建立了“两设计、两效应”的固废材料化利用理论构架，成功制备出锰渣基中钙-硅铝质系列低碳材料，实现了

“复合协同”驱动电解锰渣等工业固废“全组分全量无害化利用”



电解锰渣的大规模无害化处置和资源化梯级利用。项目授权发明专利 12 项，发表论文 77 篇。该技术成功应用于贵州、广西等地，累积新增产值 93735 万元。

实验室牵头、联合酒钢、吉森金属、武科大共同完成的“洁净均质化高碳马氏体不锈钢全流程精益制造关键技术开发与应用”项目获得冶金科学技术奖贰等奖。针对 0.6wt%碳含量以上高碳马氏体不锈钢凝固过程元素偏析严重和裂纹敏感性高，宽幅板坯连铸生产该类钢种时易出现裂纹缺陷和漏钢事故的问题，本项目的研究内容包括高碳马氏体不锈钢生产缺陷控制和质量优化两部分，提出并应用了基于 LD-AOD-LF 联合调控的高洁净钢冶炼技术、高品质连铸宽幅高碳马氏体不锈钢板坯制备技术、促进连铸板坯中大尺寸一次碳化物细化的热加工技术、促进二次碳化物细小均匀分布的等温球化退火技术和高品质高碳马氏体不锈钢冷轧板卷的关键制备技术。



实验室联合抚顺特殊钢股份有限公司共同完成的“高品质汽车燃油喷射系统用不锈钢关键技术创新及应用”项目获得冶金科学技术奖三等奖。随着国家双碳战略的实施，汽车燃油喷射系统关键特殊钢仍严重依赖进口，已成“双碳”战略下高压力、轻量化、智能化升级瓶颈。本项目通过对高品质汽车燃油喷射系统用钢高纯净化冶炼、连铸连轧工艺攻关、成分优化与组织性能调控技术研究，实现该系列产品稳定批量生产，满足行业对高品质汽车燃油喷射系统用不锈钢的需求。本项目已授权发明专利 2 项，形成企业技术秘密 14 项，企业技术标准 15 项，发表论文 5 篇，获得金杯奖等奖励 4 项。多个牌号产品已获得国际化大公司认可



证书，成为国内唯一产品供货商，实现国内同类产品全部替代进口，广泛应用于大众、长城、长安等汽车企业，为国家制造业水平的提升贡献力量，经济与社会效益显著。

实验室参与完成的“新一代三流高效板坯连铸关键技术和装备开发与应用”项目获得冶金科学技术奖三等奖。该项目针对三流板坯连铸装备空缺与设计难题，开发出 200t 重载中间罐车、内外弧双单元液压振动、L 形立式扇形段传动等关键设备，国际首创出一套完整的三流直弧形板坯连铸机生产线，板坯尺寸达到 220mm×1300mm，铸机年生产能力达 350 万吨，为同规格单台铸机产能国际之最。

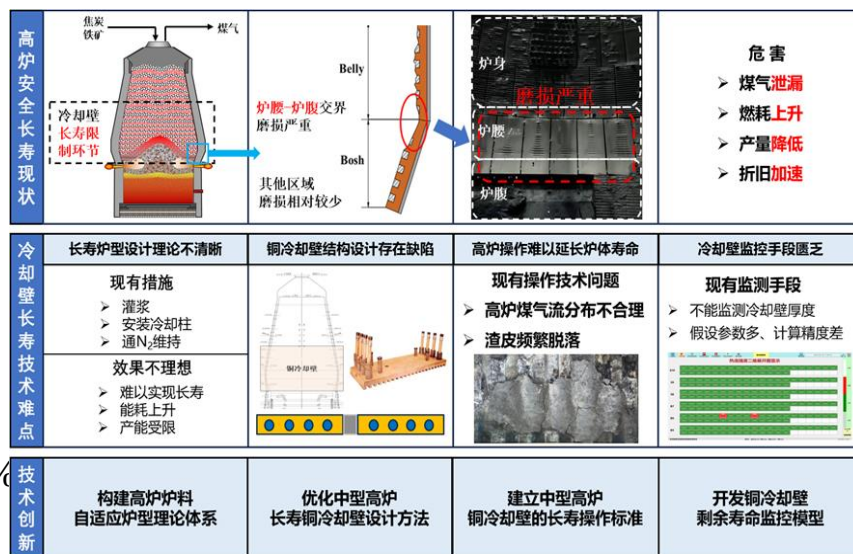
针对 7.5t/min 高通钢量中间包液面下降快、流场均匀性差、钢水温度分布不均等难题，开发出 90t 整体超长 T 型大容量中间包，系国内最大，中间包液位稳定控制 $\pm 2t$ ，各流出口温差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ，保证了各流板坯质量一致性。开发出连铸过程控制数智系统-WisCC，实现连铸全流程



数据平台与软硬件统一、工艺模型标准化。该项目创新程度高、技术先进，投产后效益显著，现场稳定应用已达八年，经中冶集团鉴定为“国际领先”水平，已授权发明专利 10 项、实用新型专利 3 项、软件著作权 2 项，发表期刊论文 18 篇，应用工程建设获全国冶金建设行业优秀工程设计一等奖。

实验室牵头并联合江苏沙钢钢铁有限公司共同完成的“中型高炉铜冷却壁安全长寿技术研究及应用”项目获得三等奖。高炉高效长寿是炼铁行业关键共性技术，延长高炉寿命可有效提高生产效能、降低维修投资和生产成本，是高炉安全稳定运行的重要保障。针对高炉高热负荷区域普遍应用的铜冷却壁使用寿命不及预期，铜冷却壁炉腰-炉腹区域破损严重导致高炉生产成本增加、危害高炉生产安全等行业共性问题，申报单位联合攻关，首创了一整套以“高炉炉料自适应炉

型理论”为核心的中型高炉铜冷却壁安全长寿技术体系。解析了高热负荷区域铜冷却壁磨损破损机理，建立了能够适应炉料膨胀特性的“高炉炉料自适应炉型理论体系”，提出了高炉炉腰体积占比 12%~14% 的合理炉型结构，建立了



中型高炉铜冷却壁长寿操作、维护制度，开发了高炉铜冷却壁三维可视化监控预警平台。项目获得授权发明专利 8 件，发表论文 37 篇。成果成功应用于沙钢三座 2680m³ 高炉，铜冷却壁使用寿命延长至 18 年以上，是全国高炉铜冷却壁使用平均寿命的 2 倍以上，经济效益达 8.62 亿元。

2. 2025 年 6-8 月，来自中信金属集团、中国宝武、中国五矿、中国兵器、中国钢研、中国有研、机械总院、矿冶集团、中信集团、中国建材、中国黄金、中国融通、北方华创、北京精雕、南京钢铁、中石化、山东临沭县委、2025 暑期人文交流学术工作坊、方大特钢、国际炼铁年会等交流团队，共计 210 余人次来实验室参观交流。提升了科研的透明度，推动了学术资源的共享，激发了创新思考，扩大了合作范围，加快了科技成果的传播速度，从而显著增强了科研的影响力。



3. 2025 年 6 月，实验室在时代凌宇报告厅举办 2026 年研究生招生线上直播宣讲会。本次宣讲由实验室冶金资源研究所所长李宇教授、冶金能源研究所副所长余雪峰教授、高品质钢领域研究生导师顾超副教授及冶金物理化学研究所黄峥副教授共同主讲。四位老师围绕实验室整体发展概况、四大核心研究方向及各研究所特色优势展开系统介绍，通过清晰的讲解与丰富的内容，帮助线上参会同学全面建立对绿色低碳钢铁冶金全国重点实验室的初步认知与了解，并欢迎各位线上收看的同学报考北京科技大学绿色低碳钢铁冶金全国重点实验室。



4. 2025 年 7 月，实验室教授率团赴韩国首尔，参加了由韩国金属与材料学会主办的第九届国际炼钢科技大会（9th International Congress on Science and Technology of Steelmaking）。本届大会聚焦“绿色低碳炼钢技术与智能化转型”，吸引了来自全球 21 个国家和地区的 340 余位专家学者。实验室代表团通过学术报告、专题研讨与国际交流，充分展示了在绿色冶金领域的最新研究成果，并积极拓展和深化了与国内外学者的合作关系。



5. 2025 年 8 月, 芬兰奥博学术大学(Åbo Akademi University) Henrik Saxén 教授应邀至实验室开展冶金大讲堂第六十六讲系列讲座。Henrik Saxén 教授带来了题为“A computational study of Paul Wurth’s EASyMelt process as a flexible and cost-efficient decarbonization option” 和 “Hydrogen-based production of DRI-challenges and opportunities”的学术讲座。实验室的研究生和老师与 Henrik Saxén 教授在气基竖炉、数值模拟、氢冶金、工业化生产及相关领域应用等技术难点及研究生目标规划、较好的科研习惯等学生发展问题上展开亲切友好交流, 在场师生均受益良多。此次活动不仅有效促进了学术交流, 也为后续的学术探索与工程实践注入了新的灵感与活力。



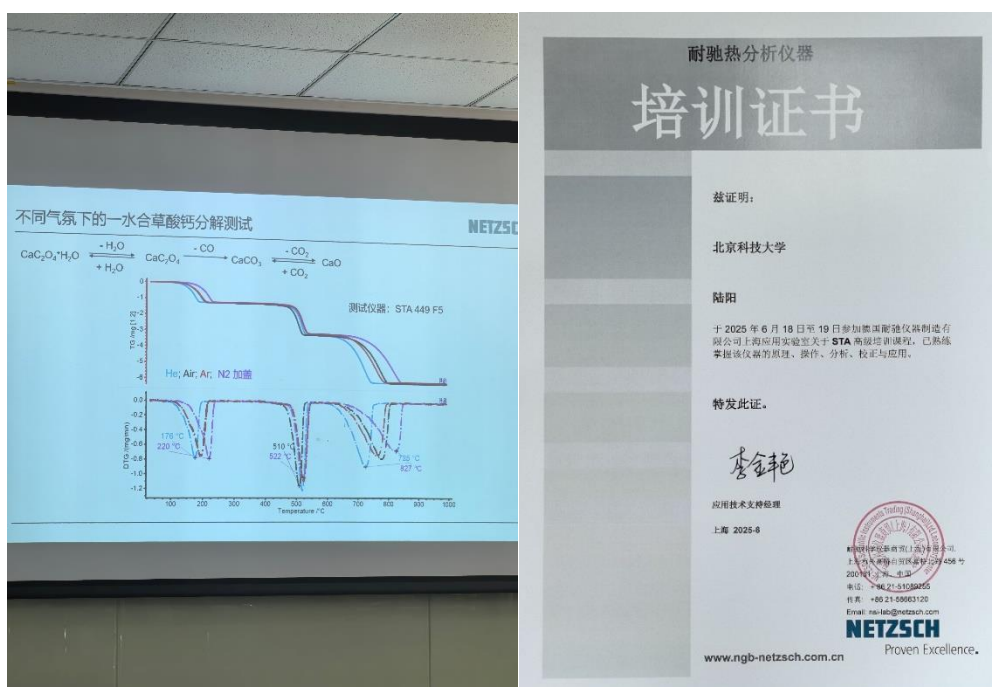
【安全运行】

1. 2025 年 6 月 5 日, 根据“两重”项目的申请要求, 实验室组织召开了“关于北京科技大学绿色低碳钢铁冶金全国重点实验室原始创新能力提升“两重”项目重大决策社会稳定风险评估会议”, 参会人员有区公安分局(治安支队)队长、区信访办主任、学院路街道负责人、上海同济工程咨询有限公司稳评项目负责人、冶金全重副主任等。会议听取了稳评单位关于建设项目社会稳定风险相关工作的汇报, 各与会单位对稳评报告提出了意见。

2.为全面提升实验室安全应急能力,响应学校关于进一步筑牢校园安全生产底线,举办 2025 年“安全生产月”的号召,6 月 10 日下午,绿色低碳钢铁冶金全国重点实验室联合冶金与生态工程学院、碳中和研究院,在冶金楼开展了一场涵盖全楼实验室的消防疏散演习与危化品泄漏应急演练,百余名师生通过实战化演练筑牢安全防线。本次实战演练作为“安全生产月”的重点项目,不仅检验了多部门协同应急机制的有效性,更以场景化教学推动实验室安全文化入脑入心。通过逼真的烟雾模拟、专业化的设备操作和沉浸式的隐患识别,师生们切实提升了“分秒必争”的应急处置意识。



3.2025 年 6 月 17 日-20 日,实验室实验技术老师参加位于上海外高桥耐驰科学仪器商贸(上海)有限公司同步热分析仪器用户技术培训会,培训主要聚焦热分析仪器技术发展及其热点应用,沟通交流仪器使用过程中的经验及典型案例并经过考核获得培训证书。



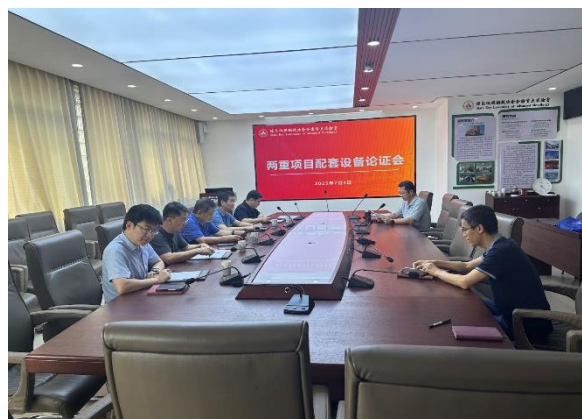
4. 2025 年 06 月 19 日，实验室在 1015 会议室召开实验室安全全员大会，就教育部巡查相关事项进行了工作部署，其中主要包括加强实验室巡查力度，加强人员安全教育，实验室危化品管理，风险实验报备等。



5. 2025 年 7 月，实验室三位实验员教师参加了 2025 年高校实验室安全管理培训研讨会（第三期），通过本次研讨会学习了实验室安全管理等方面的最新要求及实验室智能管理的最前沿动态。同时，受邀参观了昆明理工的复杂金属国重实验室和真空冶金国家工程研究中心，探讨交流了实验室安全管理及大设备开放共享等方面的问题。



6. 2025 年 7 月，根据两重项目的初设要求，实验室分析测试中心组织五位校内专家针对两重项目涉及到的 24 台套设备进行论证，论证会由实验室副主任主持，由三个平台的负责老师分别对各自平台涉及到的设备向专家们进行了汇报，最后一致通过专家论证，同意该设备购置。



7. 2025 年 8 月，实验室将 25kg 真空感应炉设备搬运至宣化基地，这也是宣化基地第四批设备搬迁。此次搬运克服了设备距离远、设备重量大、配件多等难点，

与宣钢现场工作人员紧密配合，顺利将设备放置到基地厂房中。下一步计划开学前完成设备的组装和调试工作。

【多彩学工】

1. 2025 年 6 月上旬，冶金全重精心策划开展“研”途点灯（职业规划指导）、军事博物馆参观（爱国主义教育）、记忆留“夏”毕业留言纪念（情感留存）及棋类智力游戏（趣味互动）等特色活动为毕业生送上暖心祝福。75 名硕博毕业生将奔赴各地，扎根冶金、材料、能源等领域的企业研发、科研院所、基层建设等岗位，凭借扎实的专业能力与实干作风，在优化生产、技术攻关、产业升级等工作中迅速发力，以实际行动为行业发展贡献青春力量，彰显了新时代青年的责任担当。



2. 2025 年 6 月，实验室第十届研究生会换届大会在冶金楼 1015 会议室举行。新一届研会要做好传承与创新，进一步梳理清晰部门工作，挖掘特色，打造品牌，希望大家能够在服务好师生的同时不断提升自身综合素质，不忘初心，勇毅前行，冶金全重也将始终作为坚实后盾，助力大家更好地成长发展。



3.为深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和党的二十届三中全会精神，深化学校新时代“钢筋铁骨”特色育人新模式，实验室组织“绿冶锋行-冶金全重永锋科技服务团”，于7月上旬深入山东钢铁集团永锋临港有限公司生产一线，开展研究生科技服务与挂职锻炼活动。服务团成员扎根生产一线，运用专业知识解决实际问题，在火热实践中淬炼真知、增长才干，有力推动了校企深度合作。



4.为深入贯彻落实全国教育大会精神，以高质量中外人文交流深化教育国际合作，高质量推进 2025 年人文交流学术工作坊项目，根据学校《2025 年人文交流学术工作坊实施方案》要求，结合实验室学科特色与暑期教学实际，2025 年 7 月 23 日至 28 日，开展了为期 6 天的人文交流学术工作坊活动，活动期间同学们认真听取剑桥大学材料与冶金系 Xavier Moya 教授的课程报告，与教授深入交流，拓宽了同学们的学术视野，提升了专业素养与创新能力。



5. 2025 年 8 月 28 日，实验室在校本部与昌平创新园区同步开展博士、硕士新生迎新报到工作，以高效服务与暖心保障，助力新生顺利开启学术新征程。79 名硕士、30 名博士共 109 名研究生新生成功报到。团队成员以饱满的热情、细致的服务，赢得了新生及家长的一致认可与好评，为新生快速融入冶金全重大家庭奠定了良好基础。



6. 为帮助 2025 级究生新生快速融入冶金全重大家庭、进一步明晰未来学习科研方向。8 月 29 日下午，实验室召开 2025 级新生见面会。实验室各梯队、实验岗和行政岗老师，以及 2025 级 109 名研究生新生共 120 余人参加会议。通过这场见面会，新生们不仅对实验室的学术优势、培养模式有了更深刻的认知，更在老师们的指引下进一步明晰了个人科研目标与发展路径，为后续的学习科研之旅筑牢了坚实开端。



（编辑：刘锦周 审核：张娟）