

“双碳”目标助推冶金产业绿色革新 ——冶金新技术分论坛侧记

文 / 昆明理工大学 魏永刚



2021年10月17日,“2021新材料国际发展趋势高层论坛——冶金新技术分论坛”在宁波顺利召开。昆明理工大学校长王华教授致开幕词,昆明理工大学副校长杨斌教授、燕山大学副校长张立峰教授、北京科技大学王成彦教授和上海大学余建波教授担任主持人。与会的16位报告人分别就传统冶金技术改进、冶金新技术研发、催化剂绿色制造新技术、特色资源高效利用等方面进行了探讨和交流,展示了我国冶金领域的科学研究进展。

精彩报告



柴立元 院士



王华 教授



张立峰 教授



姜涛 教授



姜周华 教授



余建波 教授

中南大学柴立元院士讲述了“碳达峰、碳中和”对冶金行业的要求,指出通过利用再生有色金属资源,开发低品位、难处理、复杂矿等资源,推进境外矿山项目建设,提升全球资源保障力。

昆明理工大学王华教授基于混沌数学,提出了热处理炉旋流混沌的强化供热理论及模型,开发了热处理炉旋流混沌燃烧加热技术及温度精准控制技术,解决了高温炉气分布不均匀、加热不精准、温度不均匀的难题。部分技术及设备分别应用于炉窑制造和有色金属材料热处理企业。

燕山大学张立峰教授介绍了高品质钢的洁净化、精准化、匀质化、细晶化的“四化”要素。基于钢中非金属夹杂物的研究进展,指出夹杂物成分在连铸坯上分布的测量值与计算值吻合性不好等问题,结合试验与模拟成功构建了全断面夹杂物成分预报模型。

中南大学姜涛教授表示电炉炼钢短流程可省去烧结、焦化、高炉炼铁工序,是节能减排、实现双碳目标的重要途径。通过研制多功能复合粘结剂,开发了球团制备技术和新型回转窑热工体

系,实现了异步高温过程直接还原铁,目前已在密云、新疆富蕴建成10~15万吨级示范生产线。

东北大学姜周华教授构建了新一代电渣重熔技术,解决了传统电渣重熔技术耗能高、氟污染重、效率低、高端产品质量差且不稳定,以及大单重厚板和百吨级电渣锭无法满足高端装备材料需求的问题,开发了绿色高效电渣重熔成套装备、工艺和系列“卡脖子”高端产品。

上海大学余建波教授讲述了氢等离子弧熔炼脱除纯铁中间隙元素(碳、氧、氮)的研究。相较于高炉转炉长流程法和真空熔炼冷坩埚熔炼技术,等离子弧熔炼技术生产规模适中且在常压下可获得与高真空下相同的提纯效果,脱除氧气、氮气等杂质效果显著,具有很好的发展前景。

北京科技大学王成彦教授以硝酸介质温和浸出工艺为核心,通过“MgO中和和沉淀硝酸镁热解冷凝加压再生”流程,实现了镍、钴、钨资源化高效利用,特别是首次实现了铁、镁、铝综合



王成彦 教授



王快社 教授



张玉文 教授



李军旗 教授



廖春发 教授



张一敏 教授



赵中伟 教授



赵玉涛 教授



李栋 副教授



张利波 教授

回收及硝酸再生循环,为褐铁型红土镍矿高效、清洁、经济开发利用提供了新思路。

西安建筑科技大学王快社教授通过搅拌摩擦焊接(FSW)技术实现了多品种镁合金铝板的高效优质焊接。开发的差动双轴肩FSW新技术,实现了镁合金厚板高效优质焊接,接头抗拉强度系数超过了93%;开发的搅拌摩擦加工技术是一种制备室温高塑性细晶镁合金的技术,可使细晶AZ31镁合金的均匀延伸率达到32%。

上海大学张玉文教授分析了高炉富氢低碳冶炼技术目前存在的问题与瓶颈,提出研制“可打解剖式”模拟实验小高炉,以此为核心建立半工业化级放大实验系统,从而形成大科学装置来填补空白的途径。

贵州大学李军旗教授针对固废资源化、排放减量化和产品绿色化,分别提出了含汞固废资源化处理提取汞、高价锰催化氧化烟气脱汞和新型乙炔氯化均相络合催化剂制备等新技术。其中,新型乙炔氯化均相络合催化剂制备技术对我国PVC产业做出了重大贡献。

江西理工大学廖春发教授基于电解制备稀土合金工艺体系架构和合金种类,提出调控阴阳极配置来提高产物纯度是工艺控制的关键问题。同时,深入研究了熔盐电解制备稀土合金过程中熔盐体系物性、电极过程及机理、量化分子动力学有限元多尺度模型和深度除杂及高纯化等问题。

武汉科技大学张一敏教授开发的钒页岩多金属耦合溶出与短流程绿色提取技术显著提高了金属杂质去除率;开发的富钒液低成本制备高纯钒技术,采用尿素替代铵盐沉钒可获得纯度

99.7%的沉钒;开发的基于盐酸硫酸混酸体系的钒电池电解液技术,显著提升了电池电流密度和能量密度;开发的钒合金短流程制备技术可将氮化还原时间缩短1 h。

中南大学赵中伟教授针对铜镍硫化矿现有冶炼流程贵金属分散、硫酸过剩、磨浮分离不彻底等问题,提出取消转炉吹炼改用低冰镍常压非氧化性浸出的思路,实现了硫酸盐晶体与高浓度硫酸有效分离,且有价金属的浸出率高于99%,同时产生的硫化氢气体可采用Claus法制备成高品质硫磺,便于储藏和运输。

江苏大学赵玉涛教授探索电磁场/超声场/压力场耦合调控原位合成 $ZrB_2 + Al_2O_3$ 双相纳米增强铝基复合材料的微观结构演变规律,并建立多场耦合作用模型,系统研究多场原位合成 $ZrB_2 + Al_2O_3$ 双相纳米增强铝基复合材料的高温蠕变行为和规律。

中南大学李栋副教授基于固废溯源解析及有害有害组分迁移演变规律、典型复杂固废资源与环境属性、固废源头减量调控的理论方法,提出了有害组分深度提取、低价组分协同利用、稀有稀土金属富集和有害组分安全处置的新技术,解决了冶金工业固废溯源与资源环境属性、有害有害组分迁移与富集、固废定向重构与稳定化等关键问题。

昆明理工大学张利波教授提出了超声强化在湿法冶金中的重要作用。将基于超声强化的湿法冶金新方法应用于含铬氧化锌烟尘富集锗、金矿提金、臭氧氧化铜阳极泥脱铜等过程中,可以提高资源利用率,应用于硫酸锌溶液深度净化和硫酸铵提质过程可实现能耗降低与产品增值。