

冶金工程是从矿物或其他原料中提取金属或金属化合物,制成具有一定性能材料的工程科学,为材料工程提供原材料保障。开发绿色高效的冶金新技术,提高资源利用率、改善冶金生产环境,是冶金工业不断追求的目标;同时,冶金技术的发展直接决定着材料的品质,如何获得更高纯度、更低价格的金属,已经成为新材料和高技术产业发展的迫切要求。近年来,我国冶金工业取得了举世瞩目的成绩,在钢铁、有色金属冶金领域突破了一系列关键核心技术,取得了一系列原始创新成果,实现了大规模应用,达到了国际领先水平,将我国冶金事业推向了新的高度。

发展绿色智能新技术,助力冶金事业再上新台阶

——冶金新技术分论坛侧记

文/西安交通大学 冯雪楠

2020年11月1日,“2020新材料国际发展趋势高层论坛”首次设立的“冶金新技术分论坛”在西安顺利召开。昆明理工大学校长杨斌教授致开幕词,机械科学研究总院姜延春研究员、中南大学郭学益教授、中钢集团洛阳耐火材料研究院李红霞教授和武汉科技大学张一敏教授担任分论坛主持人,与会的17位报告人分别就传统冶金技术的改进、新技术的研发、冶金过程中非金属夹杂物的去除和废气废料的再利用以及冶金过程热模拟技术等方面进行了探讨和交流,展示了我国冶金领域在科学研究、工程应用方面的新进展、新成果。



杨斌教授主持开幕式

精彩报告



郭学益教授

中南大学郭学益教授 利用熔体萃取-真空蒸馏的方法对镍基高温合金、镍铁合金和铜钴合金进行分离,取得了显著效果。该工艺具有流程短、选择性高、提取速率快、提取效率高、成本低、无“三废”产生和萃取介质可循环使用等多种优势,未来有望应用于分离废旧合金中的稀土元素、稀有金属、贵金属等有价值金属,使金属资源得到有效利用,同时还可应用于制备多孔金属材料。

大理大学王华教授 根据高炉煤气中CO和CO₂共存的特点,开发了CO/CO₂共氢化制备甲醇的新技术,包括高炉煤气深度净化、高炉煤气脱氮、CO/CO₂共氢化制备甲醇等关键技术;阐明了Cu-ZnO-ZrO₂催化剂的多元界面催化机制和CO₂加氢催化反应中副产物H₂O的作用。



王华教授



张一敏教授

武汉科技大学张一敏教授 讲述了稀有金属钒在发展新型产业、国防军工和传统产业升级方面的重要作用。张教授瞄准钒页岩领域普遍存在的回收率低、污染排放高等问题,重点介绍了以氧化型钒页岩矿物为资源生产高纯钒的绿色新工艺——自催化双循环氧化技术和以原生型钒页岩矿物为资源的高纯钒高效生产新工艺——沸腾焙烧一步转价技术;从资源二次利用出发,详细介绍了大宗二次铁/钒资源生产系列高值产品的新工艺。最后,张教授对未来我国钒页岩资源绿色高效利用技术的发展提出了建设性看法。



李红霞 教授

中钢集团洛阳耐火材料研究院李红霞教授表示耐火材料是冶金工业安全、高效运行的重要支撑，将有力推动冶金工业的绿色制造。李教授介绍了相关耐火材料的功能化和绿色化对钢铁冶金的影响，系列结构功能化材料应用于大型焦炉，每年节约标煤31万吨以上，减少CO₂、硫化物、NO_x、烟尘等排放物86万吨以上，显著改善了钢铁冶金的作业环境，解决了制约钢铁清洁生产的“卡脖子”问题。耐火材料对钢铁行业产品的高端化、绿色化、智能化发展起到至关重要的作用。

机械科学研究总院姜延春研究员介绍了其团队集“材料-工艺-设备”于一体的大型水轮机叶片制备全流程研究成果：在材料方面，研发了高屈强比、高强韧马氏体不锈钢新材料；在工艺方面，首创了一种优质、高效、绿色大型铸锻件制造新方法——纯净化电渣冶金、电渣焊接和模压近净成形集成工艺系统；在设备方面，研制了特种电渣熔铸设备，目前已应用于我国自主设计制造的世界首台百万千瓦水轮机不锈钢叶片的研制。



姜延春 研究员



姜周华 教授

东北大学姜周华教授基于加压下氮溶解的热力学和动力学模型、加压下高氮不锈钢凝固过程的模拟及实验研究、加压电渣重熔（PESR）凝固过程的数字模拟等基础理论研究，改进了现有的单步法高氮钢加压冶金工艺，研发出了“真空碳脱氧预处理+先镁后稀土复合处理（三步法）”高氮钢加压双联冶金工艺，开发的高氮不锈钢引领了新一代高性能航空发动机轴承钢的发展。

中南大学姜涛教授发明的不依赖焦炭的红土镍矿选择性固态还原-磁选直接制备镍铁新工艺，实现了镍铁的低温、高效、低成本生产；开发的还原熔炼渣系优化调控新技术，显著降低了电炉冶炼温度和生产能耗，经环境效益非常显著；提出的镍铁渣制备耐火材料新方法，实现了镍铁渣的无害化和高效增值利用，消除了由于渣堆存在带来的环境污染隐患。



姜涛 教授



任忠鸣 教授

上海大学任忠鸣教授对电磁场驱动下液态金属中夹杂和气泡的运动规律进行了深入研究，阐明了电磁场去除金属熔体中夹杂物与气泡的机制，并在此基础上开发了几种电磁净化液态金属的方法。研发的多模式定制磁场净化装备，在高端金属材料生产中得到了广泛应用，取得了显著的经济效益和社会效益。利用电磁铸去除夹杂技术生产的氧含量低于5 ppm的超低无氧铜材，远低于无氧铜国家标准（<20ppm），对我国铜加工行业精炼技术提升具有重要的促进作用。电磁净化技术的开发为解决金属熔体深度净化难题和高品质金属材料的开发与生产提供了技术基础。

中南大学赵申伟教授提出了电化学脱嵌法从盐湖综合提取锂、铯、铷的新方法，利用电极材料对离子的特殊吸附性能，通过电化学氧化还原来分别实现锂、铯、铷的选择性嵌入/脱出。系统研究了电极材料对目标离子Li⁺、Rb⁺、Cs⁺的选择性、电极材料化学稳定性与循环稳定性，进而构筑了高效提取锂、铯、铷的新体系，为盐湖资源的综合利用提供支撑。



赵申伟 教授

部分授证剪影

授证人：杨斌教授、张一敏教授



李林波 教授



张利波 教授



刘 恢 教授



仲红刚 副研究员



刘凤琴 教授