



科技点亮生活 创新改变未来

研发高品质特殊钢 上大团队获重大进展 创新方式 提升钢材抗疲劳性

图
视觉中国



■ 付建勋教授在中国科协材料展会上展示新技术
王阳 摄

近日,上海大学省部共建高品质特殊钢国家重点实验室、先进凝固技术中心付建勋教授团队,先后与苏信特钢公司、中天钢铁公司、济源钢铁公司、青岛特钢公司、日照钢铁公司、钢铁研究总院华东分院开展了高品质汽车用非调质钢的科研合作,与宝钢公司汽车用钢开发与应用技术国家重点实验室开展了高品质齿轮钢的科研合作,开发出效果显著并具有自主知识产权的含硫钢夹杂物镁钙复合改质技术路线,标志着我国科研人员在高品质特殊钢研发领域取得了重要进展,也为我国从钢铁生产大国迈向强国奠定了重要基础。

2013年春,作为上海市东方学者特聘教授,付建勋博士被引进上海大学材料学院。审慎的思考之后,他将自己的主要研究定位到高品质特殊钢的开发及品质

提升方向,专注于高品质含硫特殊钢(非调质钢、齿轮钢、易切削钢)的开发。

付建勋说:“我国每年乘用车产量达2500万辆左右,但遗憾的是,国内大多数钢厂的非调质钢、齿轮钢、易切削钢,只能在低档的农用车、农机、摩托车市场寻找生存空间,最关键的技术差距就是含硫钢中硫化物的形态得不到有效的控制,导致钢的抗疲劳性能、易切削性能不佳。产品落后的原因归根到底是生产技术的落后,实物水平还停留在发达国家二三十年前的控制水平。”

付建勋曾经主持了两期“镁氧化物冶金”冶炼研究,取得了良好的应用效果。金属镁具有较好的热力学和动力学条件,镁与钢液反应后会生成细小、弥散的夹杂物,是氧化物冶金良好的形核剂。“在思考含硫钢夹杂物改质率低的问题时,逐渐产

生了在精炼过程中微量添加镁钙对含硫钢中硫化物进行改质的想法,后来逐渐发展成为‘夹杂物镁钙复合改质’的技术路线。”他说,含硫钢的镁钙复合改质技术,既保证了传统钙改质的优点,能够对钢中的氧化铝进行改质,并形成低熔点容易上浮的夹杂物;又增添了镁处理优势,生成细小、弥散的高熔点夹杂物,可成为硫化物析出的核心,进而形成更多的复合夹杂物。钢中的硫化物与细小弥散的氧化物的结合,有利于向“内硬外软”的复合夹杂物方向调控。

付建勋和他的团队针对不同钢厂的多种含硫特殊钢开展系统的冶炼及改质实验,验证氧化物对硫化物改质的可行性,摸索镁钙的最佳添加量与改质效果的联系,寻找含硫钢中夹杂物向“内部硬质氧化物质点、外部覆盖硫化物”调控的工

艺控制条件。实验室冶炼及工业试验的效果显示,夹杂物改质率高达40%至50%,是传统钙改质路线的3到4倍,大幅改善了含硫钢的实物评级。历经四年磨砺,试验结果终于迈出实验室,开始工业推广。

目前,该技术先后申报11项发明专利和2项软件著作权,三项专利已获得授权,形成了完整的知识产权体系。专家们普遍认为,该技术的优势是不用添加设备、增加企业的负担,也不用改变原有的生产流程,仅需将原有的喂硅钙或纯钙包芯线,改为喂镁钙复合包芯线,优化工序顺序后即可达到显著效果。不额外增添钢厂成本负担前提下就能产生较好效果。可以说,这项创新技术为打破国外企业对我国高品质齿轮钢、非调质钢市场的垄断具有重要意义,应用前景广阔。

首席记者 王蔚

华东师大科学家氮循环微生物作用机制研究取得突破

纳米银加剧了全球温室效应

本报讯(记者 王蔚)华东师范大学近日传出消息,该校自然地理与环境地理学刘敏教授团队,首次从微生物基因水平上揭示了纳米银对水环境氮循环的毒性效应与作用机理,发现环境中广泛存在的纳米银可通过调控功能微生物的氮代谢过程,降低氮转化效率,促进温室气体氧化亚氮的产生与排放,从而加剧水体富营养化和温室效应等环境问题,使得日益严峻的水体氮污染和全球变暖问题雪上加霜。

随着人口的不断增长和社会经济的快速发展,大量氮营养盐由流域输入到河口近岸地区,给水生生态系统造成了严重的生态与环境问题,如水体富营养化、有害藻类赤潮、季节性或永久性缺氧、温室气体排放等。此外,随着纳米技术的飞速发展,纳米银(具有广谱杀菌性)等纳米材料被大量地生产和使用,引起纳米银在水环境中大量富集,从而引发人类健康及生态环境问题。然而,纳米银在水环境中的赋存,究竟对氮素的微生物转化产生怎样的毒性效应,影响机理尚不清楚,是一个兼具重要环境意义和学术价值的前沿课题。

刘敏教授团队采用多学科联合研究的方法系统探究了纳米银对氮循环关键环节硝化过程的影响及其微生物响应机理。研究发现,纳米银抑制硝化速率,干扰氮循环过程,从而会降低湿地的脱氮生态功能。

有意思的是,检测过程中发现纳米银对硝化中间产物氧化亚氮(一种重要的温室气体)的产生却呈现出低浓度(环境浓度)促进、高浓度抑制的现象。与非暴露对照组相比,纳米银对硝化过程氧化亚氮产生的促进程度可高达100%。这表明纳米银对氮循环的干扰将加剧水体富营养化与大气温室效应等环境问题。

害虫出没 科学应对就不怕!

市民可去普陀区公共卫生科普中心长知识

科普
导游

图一 通过交互技术了解疾控知识 本报记者 陈梦泽 摄

图二 市民通过电子显微镜观察姜片虫



图一



图二

本报讯(记者 左妍)人类与“四害”的斗争总是难分高下,想知道如何成为害虫的“终结者”吗?要防止病原体入侵人体,你的防护知识储备到位吗?暑假里,你可以前往本市首家面向公众开放的公共卫生主题科普场馆——普陀区公共卫生科普中心一探究竟,掌握各种健康知识和个人防护技能。

普陀区公共卫生科普中心位于普陀区疾控中心内,场馆不大,却有不少看点。在这里,不同种类的蚊子、苍蝇标本就陈列了数十种,还有各类抓捕器械,墙壁上贴着蚊虫鼠蝇的预防及消杀方法。场馆讲解员陈蕾说,在这里,市民可以详细了解蚊子、老鼠、蟑螂等病媒生物的种类、习性,学习科学的防范措施。“在上海,比较常见的蚊子有两种,白纹伊蚊是俗称

的花蚊子,喜在傍晚咬人,普通的库蚊则多在夜晚和凌晨活动。”

人类的生存始终伴随着与疾病的斗争,参观者跟随讲解员可了解包括甲肝、天花、艾滋、非典在内的传染病故事。同时,还可以扫描二维码,在手机上看病原体的3D“真身”,并在现场通过光学显微镜来探究致病菌的世界。

在场馆的互动实践区有一台大型互动设备,参观者可通过体感游戏了解家庭消毒、医疗废弃物处置和个人防护的相关知识,讲解员会给大家演示个人防护的相关操作,部分参观者还有机会亲自体验试穿隔离服。陈蕾告诉记者,大家在医院看到医生穿白大褂、戴口罩帽子,这属于一级防护;而更高一级的叫加强防护,主要应用于进入隔离留观室和专门病区以及开展传染病病人流行病学调查的医务

人员。一般来说,二级防护至少有6个步骤,每个步骤之后都要进行“六步洗手法”来避免污染。

记者从普陀区疾控中心获悉,该场馆2014年建成并对公众开放,主要包括病媒生物、传染病防治知识的介绍。暑假过后,这里还将短暂关闭并进行二期的改扩建,增加膳食营养、慢性病防治、健康指标自测小屋等功能,并引入VR互动设备,让参观者更生动且直观地走近公共卫生,了解疾病预防知识。

>>>导游小贴士

地址:丹巴路1628号普陀区疾控中心

开放时间:工作日,接受个人和团体预约,免费开放

电话:021-52828686-4021、4051