

影响有影响力的人

攻克“铜墙铁壁” 填补国内空白

——江西省科学院成功研发制备高强高导铜铁合金背后的故事

在近日公布的2022年江西省十大科技成果中,江西省科学院与江铜集团等联合开展的“高强高导铜铁合金关键技术研究及应用”因成功填补国内空白而备受瞩目。日前,记者来到江西省科学院物理研究所,对该成果的研发团队进行了采访。

打通从“成果”到“成品”转换路径

铁含量大于等于10wt.%的铜铁合金具有超高强度和超导综合性能,以及非常优越的电磁屏蔽性能,并且制备的难度非常高,因此,被研发人员私下戏称为材料领域的“铜墙铁壁”。

“铜就是普普通通的铜,铁也是普普通通的铁,然而将它们用科技的手法融在一起,就能产生‘铜墙铁壁’般的效果。不过,这个技术非常复杂。我们稀土铜基高端材料学科团队此前已经就这个课题进行了十多年的研究。”江西省科学院应用物理研究所副所长邹晋告诉记者。

高性能铜基材料是新一代信息技术、航空航天、先进轨道交通、节能与新能源汽车、高端医疗器械、先进制造和国防等高技术领域不可或缺的关键基础材料。铁含量大于等于10wt.%的铜铁合金作为高性能铜基新材料中的一种,长期以来,我国仍主要依赖进口。“因此,我们亟须对高性能铜铁合金的关键核心技术进行自主研发,突破技术瓶颈,助力材料科技自强自立。”邹晋表示。

为了攻下这块材料领域的“铜墙铁壁”,江西省科学院应用物理研究所在首席科学家陆德平的带领下成立了稀土铜基高端材料学科团队,十几年如一日,以“钉钉子”的精神,一锤接着一锤敲,一茬接着一茬干,即便在陆德平已经退休的情况下,他依然在给团队提供技术指导。经过学科团队20多位专家、博士日复一日的共同努力,高强高导铜铁合金研究终于在实验室中取得了成功。

“这期间,我们先后攻克了材料成分与组织均匀性、稀土添加技术、铜基体固溶散射电阻不易降低和材料塑性变形关键技术难题,通过添加稀土及微合金化、优化材料制备技术显著提高铜铁合金强塑性匹配、导电性能和电磁屏蔽性能。”邹晋介绍道,“取得了实验室的成果之后,我院又依托自身丰富的产学研合作资源,为这个项目引来了江铜、中科院赣江创新研究院、钢铁研究总院、上海交通大学等高水平的产学研合作伙伴,在实验室研究取得成果的基础上,进一步研发制备环节的关键技术,打通从‘成果’到‘成品’的转化路径。”



江西省科学院与江铜集团共同建设的“高强高导铜铁合金关键技术研究及应用”中试线生产现场。

实现从“揭榜”到“上榜”的快速突破

2021年6月,由江西省科学院牵头,高强高导铜铁合金研究获批江西省“揭榜挂帅”重大研发专项,这个专项的目标和任务就是开展高强高导铜铁合金的示范性生产应用。

“这个专项由江西省科技厅‘出榜’‘出题’,由我们牵头与产学研合作伙伴一起来‘揭榜’‘解题’,并获得专项资金支持。”江西省科学院应用物理研究所党支部书记、副所长胡强告诉记者。

为了将来之不易的实验室成果转化到生产线上,江西省科学院应用物理研究所与江铜集团签署合作协议,在江铜联合建设了一条中试生产线,开展这项铜铁合金的示范性应用。此后,在不到两年的时间里,产学研各环节紧密合作,克服了疫情造成的不利影响,逐一攻克了铸坯制备过程中极易产生的宏观偏析、第二相粗大、溶质元素含量高等技术难题,实现了国内首次非真空半连续铸造制备大尺寸高铁含量($Fe \geq 10wt\%$)铜铁合金。

“目前,我们通过示范生产线进行中试生产,成功生产出铁含量大于等于10wt.%、厚度为0.06mm的铜铁合金带材,带材的强度可以达到700Mpa—800Mpa,导电率大于50%

IACS。与国内现有的铁含量小于等于5wt.%的低铁含量铜铁合金相比,我们的产品由于含铁量更高,带材的强度提高了40%以上,但成本却更低。”胡强介绍道。

今年5月,江西省科学院牵头的“高强高导铜铁合金关键技术研究及应用”成功入选2022年江西省十大科技成果榜单,并获得了“材料总体性能指标达到国际先进水平,填补了国内空白,对于我国和我省优势有色金属铜产业的产业链条延伸和发展有着重要推动作用”的评语。

“我觉得我们这个‘揭榜挂帅’专项最终能够成功‘解题’,离不开我们产学研合作伙伴的共同努力,离不开整个团队面对挫折时的不气馁、不放弃,也离不开江西对科技创新的大力支持。”胡强表示。

记者了解到,近年来,江西深入推进科技体制机制改革,扩大“揭榜挂帅”试点范围和类别,探索“赛马争先”“首席科学家制”等新型组织和管理方式,推行科研项目经费“包干制”试点、实行科技“特派员”制度等,这些都对高强高导铜铁合金材料示范性生产应用研发成功起到了推动作用。

据悉,高强高导铜铁合金材料示范性生产应用专项从2021年6月“揭榜”,到今年5月成功“上榜”江西省十大科技成果榜单,只用了短短700多天的时间。这期间,为了深化产学研合作,江西省科学院成立了稀土铜基高端材料特派团,专门对接服务江铜集团,并安排两名博士长期在企业与生产工人对接铜铁合金中试化开发和生产应用工作。此外,作为江西省科技经费“包干制”试点单位,江西省科学院的科研人员充分享受了经费“包干制”带来的便利,去企业开展试验交流没有了经费担忧,加快了项目成果产出。

“我们这个项目从‘揭榜’到‘上榜’,可以说是取得了巨大的成功和突破,但我们不会停止孵化创新的脚步。目前,江铜集团已与我们签订了效益分配协议,将根据铜铁合金销售量,连续十年支付我们技术转让费。下一步,我们将进一步深化产学研合作,推动高强高导铜铁合金关键技术研究及应用成果进一步产业化,继续为我国铜基高端材料全面突破‘卡脖子’难题贡献力量。”胡强激动地表示。

(全媒体记者 储符琳/文 图片由受访者提供)

红土滕搏 2022江西年度十大经济人物、领军企业风采展示

04版-05版

诚信铸品质 奋楫启新程

中阳建设集团:踩准鼓点舞蹁跹