

# 我国地磁场探测精度最高卫星投入使用

笔者从国家航天局获悉,11月28日,内地与澳门合作研制的首颗空间科学卫星“澳门科学一号”投入使用仪式在澳门举行。作为我国地磁场探测精度最高的卫星,该卫星的投入使用将大幅提高我国空间磁场探测技术水平。

“澳门科学一号”卫星采用“A星+B星”联合观测模式。A星搭载高精度磁场观测载荷、能量电子谱仪、激光反射器等载荷,重点

开展高精度地球磁场测量任务;B星搭载中能粒子探测器、太阳X射线探测器、激光反射器等载荷,重点开展太阳X射线和地球内辐射带能量粒子探测任务。A星和B星联合对南大西洋异常区高能粒子的时空分布结构开展观测。

在轨测试期间,“澳门科学一号”卫星在轨运行稳定,功能、性能正常,完成了卫星工程

在轨测试大纲所规定的全部测试项目。卫星各载荷的科学数据经过自校自评,并与其他卫星数据和国际通用模型比对,验证了各载荷的功能和性能。11月,卫星圆满完成在轨测试工作。

“澳门科学一号”卫星项目鼓励科学数据的开放共享和应用,未来将通过相关数据政策,深化澳门与内地、国际的全方位合作与交

流。该项目还将持续推动航天科学研究与澳门青少年航天知识科普工作。

该项目由国家航天局与澳门特别行政区政府联合开展,开辟了内地与澳门科技创新合作新模式,对于加快澳门经济社会发展模式转型,提升澳门在国内与国际科技界的影响力具有重要意义。

(王豪 牛大力 付毅飞)



11月27日,安徽省阜阳市,员工在安徽京九丝绸股份公司生产车间忙碌着加工生产丝绸原材料。连日来,该公司生产车间呈现一派生产忙碌的景象,确保按质按期完成年度工作任务。据了解,当前,阜阳市一些服装、纺织、智能制造等企业紧扣产业链、供应链,生产市场对路的产品,按照全年制定的生产目标,保质保量满足市场需求,稳产增效。

王彪 摄

笔者11月26日从中国建筑材料科学研究总院有限公司获悉,该院所属瑞泰科技股份有限公司(以下简称瑞泰科技)成功自主研发玻璃固化焦耳炉用高性能熔铸耐火材料。这是我国首次攻克核废料高放废液玻璃固化焦耳炉炉衬材料关键技术和工艺,对推动我国核能源工业的安全和可持续发展具有重大意义。

放射性废物处理是核能安全利用的最后一环,也是核工业实现闭式循环的关键一环。目前国际上最先进的废物处理方式是在1100℃或更高温度下,将放射性废液和玻璃原料进行混合熔解,冷却后形成玻璃体。玻璃体浸出率低、强度高,能够有效包容放射性物质并形成稳定形态。焦耳炉是高放废液玻璃固化工程技术的核心工程设备,其内衬的熔铸耐火材料的制造一直是玻璃固化技术国产化的技术壁垒,严重制约我国核废料处理工程技术进步。

据悉,瑞泰科技此次研发的熔铸耐火材料熔铸锆刚玉产品以铝-锆固溶体为主晶相,具有良好的化学稳定性和优异的抗硼硅酸盐玻璃液侵蚀性能。产品具有完全自主知识产权,将为我国核废料处理工程技术进步提供重要材料支撑。

(孙瑜)

## 我国成功研发 玻璃固化焦耳炉关键炉衬材料

## 彭木根:让小基站吞下5G大容量

### 放弃求职,踏上通信科研之路

1996年,彭木根考入南京邮电大学计算机科学与技术系,作为较早接触计算机的一批年轻学子,他先后学习过DOS操作系统、UNIX操作系统和Windows操作系统,见证了个人计算机和第一代互联网的发展。

“码农”是那时多数计算机专业学生的职业目标,但彭木根的“野心”并不止于此。

“就算把编程语言掌握得再熟练,我也是被动地应用已有成果,无法进行理论和技术创新。”他说。

此时,一篇新闻报道引起了彭木根的关注:我国提出了自己的3G标准(TD-SCDMA)。他非常兴奋,意识到这或许是未来的发展方向。

TD-SCDMA(时分同步码分多址)是以我国知识产权为主的、被国际上广泛接受并认可的移动通信国际标准,也被国际电信联盟ITU正式列为第3代移动通信空中接口技术规范之一。

本科毕业后,彭木根决定跨专业考研,报考北邮移动通信专业。

等考研结果期间,彭木根也曾尝试找工作。“当时,很多同学去了外企,我也收到过外企的offer,月薪多的能给到一万多。这对于2000年毕业的本科生来说,是很有诱惑的。”他回忆道。

不过,在得知考上研究生后,彭木根果断放弃到手的offer,踏上了他的通信科研之路。

### 涉入深水区,“产业宝典”一鸣惊人

2000年,彭木根入学北邮。此时,由于我国3G标准TD-SCDMA的核心基础理论尚未成熟,相关理论研究欠缺,严重制约产业应用。一

些国外专家妄言,我国的3G只能应用于小型局部组网,作为大规模无缝组网的补充。

为破解制约我国3G发展的理论瓶颈,彭木根在理论和技术“一穷二白”的情况下,在导师的指导下,自2001年起涉入我国3G“深水区”,在国内率先开展TD-SCDMA组网理论和关键技术攻关。

一个应用TD-SCDMA技术的小区能接入多少用户?多个基站同时共存,多个小区之间的干扰有多大?能否实现大规模无缝组网?这都是彭木根要着手解决的问题。

彭木根通过引入多用户检测和波束赋形增益因子,构建了单小区和多小区的容量分析模型,推导得出了有别于其他3G技术的单小区和多小区容量表达式,提出了TD-SCDMA特有的多载波组网理论和扰码规划方法,揭示了我国3G的容量成因关系。同时,他也证实了在相关关键技术成熟并得到应用后,我国3G的容量和覆盖性能与其他3G系统相比,理论组网性能更优,成功反击了国外专家对我国3G只能局部组网的武断结论。

这些研究成果让彭木根一鸣惊人。2005年博士毕业后,考虑到国内外都缺乏对TD-SCDMA阐述清晰且全面系统的专著,这严重制约了产业发展和人才培养,他将相关研究成果结合产业需求,撰写并出版了著作《TD-SCDMA移动通信系统》,系统介绍了我国3G的原理、理论基础、关键技术、标准和协议、测试结果等内容。此书一经出版,就得到业内人士的高度评价,现在它还被称为“我国3G产业宝典”。

“移动通信领域专业书籍很难印到3000册,但该书3年内就印了10余次,目前出售了16000多册。”彭木根说,很多移动通信从业人员都是通过这本书了解到我国3G。

### 补齐短板,毛遂自荐出国深造

博士毕业后,彭木根留校,入职北邮电信

工程学院。32岁评上博导、34岁评上教授,由于在我国3G领域作出了突出贡献,彭木根的“进阶”之路走得顺风顺水。然而,彭木根并不满足于此。

2012年,他主导的科研项目申请首届国家自然科学基金优秀青年基金资助。

“当时,参加答辩会的老师大都有海外留学经历,不少研究成果发表在国际一流期刊上,而这方面是我的短板。”彭木根说,虽然最后幸运入选,但通过这次答辩,他深刻地意识到自己和其他入选者在这方面存在的差距。

2013年,为了使自己的研究和国际前沿接轨,彭木根决定暂别安稳的国内科研教学工作,出国访问学习。与很多学者更愿选国外华人导师不同,他向无线通信领域国际最权威的学者之一,美国普利斯顿大学教授文森特·珀尔发去了一封自荐邮件。邮件言辞恳切、诚意满满,而后彭木根幸运地成为了珀尔接收的首位全程在中国培养的教授。

“不过,后来我才发现,自己在邮件中使用的标点符号都是错的,存在大量的语法问题,但邮件的内容打动了珀尔。”彭木根回忆道。

在此期间,彭木根以每2个月提交一篇高水准的期刊论文的速度进行科研攻关。由于对产业十分熟悉,他在这时发表的论文恰好符合5G和后5G产业发展趋势,一经发表就成为学术界和产业界关注焦点,大都成为ESI高被引论文。这段时间的科研成果,也奠定了他在国际学术界的地位。

### 发现痛点,转化成果走出国门

“5、4、3、2、1……”2008年8月8日,伴随着全场观众的倒计时,北京奥运会开幕式在国家体育场隆重举行。彭木根幸运地抢到了门票,在现场观看开幕式。

不过,当彭木根想联系系场外亲人分享这份喜悦时,他却发现电话怎么都打不出去,连

短信也发不出去。

开幕式结束后,彭木根陷入了思考。“开幕式现场的情况恰好是我们常会面临的情况,核心区域人口密集、基站资源有限,难以保证通信质量。如何解决热点区域的无线通信问题,让城市核心商圈、体育场等区域的无线大容量上网不再是奢望?”彭木根说。

而后,彭木根马上投入到热点区域无线网络组网研究中。针对热点区域无线网络拓扑结构无定型不规则特征,他从源头创新出发,构建了基于点泊松的协同组网性能分析模型,从理论上揭示出了热点区域网络容量与节点密度及分布、信道模型、功率配置等的内在尺度规律,揭示了异构协同无线网络容量增益成因关系。

针对热点区域无线网络容量低、空时动态适配性差等挑战,彭木根提出了一整套分层异构协同和网络自组织关键技术解决方案,构建了功能自适应分解的一体化协同自组织体系结构,解决了4G/5G灵巧小基站的干扰控制和移动性管理等技术难题,实现了异构无线网络的自配置、自优化、自治愈,相关成果荣获中国通信学会科学技术奖一等奖等荣誉。

同时,彭木根还积极进行科研成果转化落地,将核心知识产权进行转让,基于专利转让和科研项目合作攻关,联合京信通信公司等企业研发了灵巧小基站和无线网络自组织系列产品。灵巧小基站能被安装在体育场等热点区域,可以节省安装空间,且能够实现绿色部署和即装即用。灵巧小基站与无线网络自组织系列产品在国内外得到了大规模应用,巴西世界杯、索契冬奥会等体育场也用了该产品。

“不是我改变了行业,而是我有幸赶上了行业变革。”对自己所从事的工作,彭木根总是心怀热爱,一直感激长久以来的各种幸运。(据《科技日报》)



### 【科学家面对面】