

国内最大DAST晶体“青岛造”

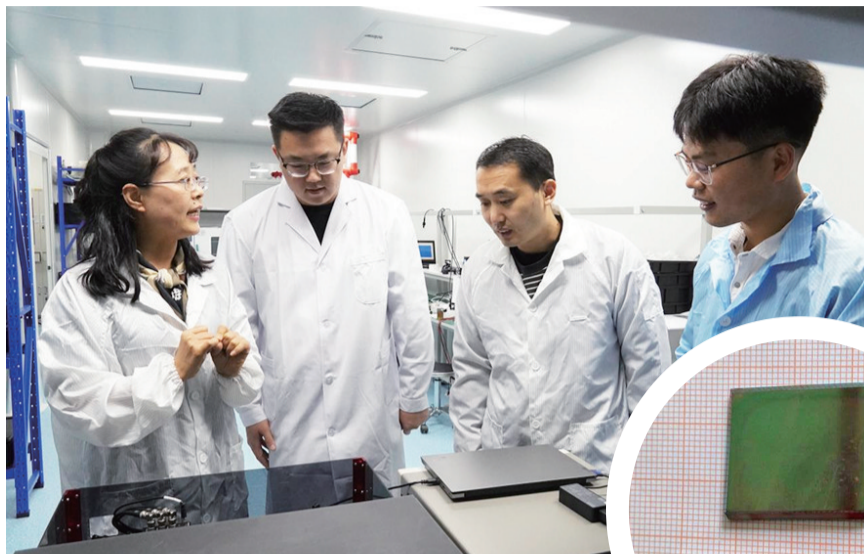
青岛大学实现DAST晶体自主可控制备 为国内宽频太赫兹技术研究提供关键材料支撑

早报12月12日讯 曾经,国内宽频太赫兹技术研究团队为了开展光学测试,从日本进口一块比指甲盖还小的晶体,售价高达6万元。如今,天津大学、山东大学、北京大学、中科院物理所、德国拜罗伊特大学、瑞士保罗·谢尔研究所等国内外十余家高校院所使用的DSAT晶体变成了“青岛造”——历经10余年攻关,青岛大学滕冰教授团队实现了DAST晶体材料的自主可控制备,研究出目前国内最大尺寸(25mm×22mm)DAST晶体,仅次于瑞士彩虹光电公司的28mm×28mm晶体。

近日,滕冰团队主持的“高性能DAST太赫兹晶体和中远红外晶体的材料设计、制备技术与核心器件研究”项目获批国家自然科学基金区域创新发展联合基金重点项目资助,在此支持下,该团队将在晶体尺寸、制备效率上寻求进一步突破,为我国抢占宽频太赫兹技术“赛道”提供关键材料支撑。

太赫兹技术前景广阔

X光、红外光、微波、无线电波……人们对这些概念都不陌生,但对“太赫兹”却知之甚少。实际上,太赫兹的频率介于微波和红外光之间,泛指频率在0.1—10太赫兹波段内的电磁波。对科研人员来说,这个过渡区比较“难搞”,因为它在物理学上处于宏观经典理论向微观量子理论的过渡区,也处于电子学向光子学的过渡区,无论是用光学理论来研究,还是用电子学方法来处理,都达到了一种“极限”。但是,在随后的研究中,科研人员逐渐发现这种“难搞”的电磁波有许多独特的优越性。例如与X光相比,太赫兹的穿透能力极强,但光子能量很低,不会破坏生物组织,用于医学诊疗或人体安检会更加安全;与微波相比,太赫兹的波长更短、带宽更宽、传输速度更快,或将成为6G通信的基础;每种物质对电磁波的波谱有特定的吸收峰,因此不同波段的电磁波可用于探



上图:滕冰(左)带领团队开展实验。
右图:DAST晶体。受访者供图

测不同物质,而太赫兹对有机大分子的探测特别敏感,可用于人体病变组织、药品、毒品、文物、航天涂层材料等的检测……正是由于太赫兹在生物医学、安全检查、通信技术、天文学、大气与环境监测、航天国防等领域有着巨大的应用前景,美欧日印等国家和地区争相加强对太赫兹技术的研究,日本甚至将太赫兹技术列为“国家支柱技术十大重点战略目标”之首。中国也于2005年专门召开了“香山科技会议”,研讨和规划我国太赫兹技术的发展。

尽管太赫兹技术前景广阔,但“巧妇难为无米之炊”,如何产生太赫兹波?这是制约太赫兹技术应用的首要难题。青岛大学物理科学学院院长、教授滕冰告诉记者,当前市面上虽然有很多所谓的太赫兹能量石、太赫兹手链、太赫兹理疗仪,但是噱头居多,即便是正规的太赫兹光谱仪,也多用电子学方法研制的,其产生的太赫兹波是窄频的,频率大约在2—3太赫兹,应用范围很受限。举例来说,假设某种毒品物质在0.2太赫兹、1

太赫兹和5太赫兹的波谱上都有较强的吸收峰,那么这种窄频的太赫兹光谱仪就很难探测到毒品。也就是说,光谱仪所产生的太赫兹波的频率跨度越宽,找到的吸收峰越多,其探测和鉴别功能才越加精准。就目前来看,能够产生最宽频率跨度太赫兹波的材料就是有机DAST晶体,但与此同时,这种晶体的制备也非常复杂和困难。

自主造“米”造“锅”

DAST晶体的制备有多难?就好比一个人要煮米饭,不仅没有米,也没有锅,一切都要从“零”开始创造。仅是攻克晶体原料的合成和提纯难题,团队就耗费了将近4年的时间;研发晶体生长设备,又花费了3年;摸索晶体生长,再历时3年。

“最初我们花1500元从国外买了5克生长晶体的原料,在当时可以说是‘价

比黄金’,但是紧接着国外就对我们国家禁运了,连原料都没处找。”滕冰回忆说。为了攻关原料合成难题,团队先采用了三步合成法,但是这种方法产生的副反应非常复杂,合成的DAST原料纯度只有20%—30%。后来团队不断改进方法,用两步法解决了合成问题。这还远远不够。晶体的生长对原料品质要求极高,最好达到99.99%的纯度,团队又反复进行提纯实验,最终攻克了提纯工艺难题。

接下来就是造“锅”。当时没有现成的适合DAST晶体生长的设备和工艺,只能自己研发。滕冰团队成员钟德高告诉记者,有机晶体的稳定性很差,生长晶体需要用到的甲醇不但有毒,还很容易挥发,这些都对设备和工艺提出了很高的要求。经过一次次失败和改进,团队最终研制出具有完全自主知识产权的DAST晶体生长设备。

“米”和“锅”都有了,终于到了“蒸米饭”的环节。但是怎样“蒸”?这还要不断摸索。钟德高形容,生长晶体就如同垒墙,需要把原子像砖头一样一个个有规律地垒起来,一点都不能出错,这就要求对反应过程进行极为精细的控制。比如对于降温速度的控制,要做到每天精确降温不足0.1度。生长晶体的工期也很漫长,每天的生长进度不足1mm。

最初,滕冰团队利用设备生长出来的晶体很小,长宽不足1cm,但这已经是一个很大的突破,证实了原料的合成提纯、晶体生长设备及工艺的研发都是成功的。团队的研究成果也随即得到市场认可,相关设备工艺实现成果转化。

其实,到了这个阶段,成果有了,论文发过了,成果也转化了,在某种程度上来说已经“功成名就”了。但是滕冰团队并没有停下脚步,正是靠着坚持,团队制备出了25mm×22mm的国内最大尺寸DAST晶体,在世界上仅次于瑞士彩虹光电公司的28mm×28mm晶体。

(观海新闻/青报全媒体记者 王沐源)

跨域合作 崂山茶产业联盟添新军

午山茶场 120亩茶园正式成为联盟合作茶园

早报12月12日讯 12月12日上午,万里江振兴茶业午山(贰两知春)有机茶基地授牌仪式在青岛贰两知春茶业有限公司举行,这是崂山沙子口街道茶产业联盟——青岛万里江振兴茶业有限公司揭牌成立后,首次跨街道合作,午山茶场120亩茶园正式成为联盟合作茶园。万里江振兴茶业的合作茶园已经增加到了1620亩,成为岛城最大的茶园。

“前期,我们在区农业农村局、街道的支持下成立了崂山茶产业联盟,开启了标准化、规模化、生态化的发展新阶段。这次与贰两知春的合作,也是为了进一步扩大合作茶园面积,实现从源头上提质升级,掌握核心竞争力。”青岛万里江振兴茶业有限公司董事长江崇焕介绍,联盟公司对茶园实施统一生产管理、统一采摘、统一加工和统一销售,并建立完整的管理、采摘、加工、销售台账,不在茶园使用禁用农药,不采摘大棚茶,不采摘夏茶。公司实施茶园规模化、标准化、数字化管理,



崂山茶成为农业增效、农民增收的特色支柱产业之一。

打造生态茶园,实施水肥一体化、绿色防控、环境提升等绿色、有机茶园管理制度。

“合作后,联盟公司将派出技术人员给予茶园从种植到加工生产的全流程指导,并且帮助茶园申请有机茶园认证,还要实现四统一,进一步提升产品的附加值。目前,我们联盟正在高标准打造330亩的生态茶园,将使用水肥一体化、

数字化等技术,预计明年上半年建成。”江崇焕说。

崂山区茶叶种植面积超过两万亩,涉及105个农村社区,共有规模性茶企30余家,茶叶生产已发展为崂山区农业增效、农民增收的特色支柱产业之一。

(观海新闻/青岛早报记者 陈勇 通讯员 王雪梅 刘彬 摄影报道)

2022中国(青岛)国际菁英创业创新大赛决赛收官

5个项目落地青岛

早报12月12日讯 2022中国(青岛)国际菁英创业创新大赛决赛在青岛创业总部落下帷幕,近日就有5个项目“光速”落地。其中,中国海洋大学“食品及医药辅料级细胞3D培养支架研究及产品开发”项目、中国石油大学(华东)“氢芯智造-PEM电解槽产业化应用”项目、青岛大学“见微智柱——智能全可视化脊柱内镜手术系统”项目、青岛大学“青颜悦色——染料创新引领纺织产业绿色发展”项目、“氢燃料电池智能热电联供系统”项目,分别在城阳区、西海岸新区、市南区及李沧区注册设立公司。

经过宣传发动、项目征集、资格审查和初赛等环节的组织实施,两个月来,共有来自全球十余个国家和国内二十余座城市的729个项目参赛遴选,直接参赛选手近2000人。决赛期间,来自产业岗位赛、城际联赛、校园先锋赛三大板块131个创新创业项目经过2天的云端鏖战,决出一等奖3个、二等奖6个、三等奖9个,以及25个“优秀项目”、20位“校园创业导师”和106位“校园创业先锋”。

(观海新闻/青岛早报记者 杨健)