

失败 150 多次也不放弃,2023 达摩院青橙奖获得者杨宗银——

造出世界上最小光谱仪

本报记者 祝梅

世界是什么颜色的?在浙江大学信息与电子工程学院研究员杨宗银看来,肉眼所见的世界并非真实的世界,而是红绿蓝三色在人们脑海中的投影。

直到人类发明了光谱仪,光的奥秘才被揭示。而杨宗银则通过自己的研究,将体积庞大的光谱仪变成比头发丝直径还要小千倍的器件,解决了传统光谱仪小尺寸和高性能无法兼具的难题,为光谱仪微型化领域开辟新河。

12月27日,2023达摩院青橙奖名单公布,杨宗银成为获奖的4位浙江青年学者之一。青橙奖评选面向35岁及以下中国青年学者,旨在发掘有潜力取得突破性成就、有望成为中国科研中坚力量的新星,支持他们勇攀科学高峰。

1988年出生的杨宗银正好35岁,“算是赶上了末班车”,他开玩笑说。

“被苹果砸中的那一刻”

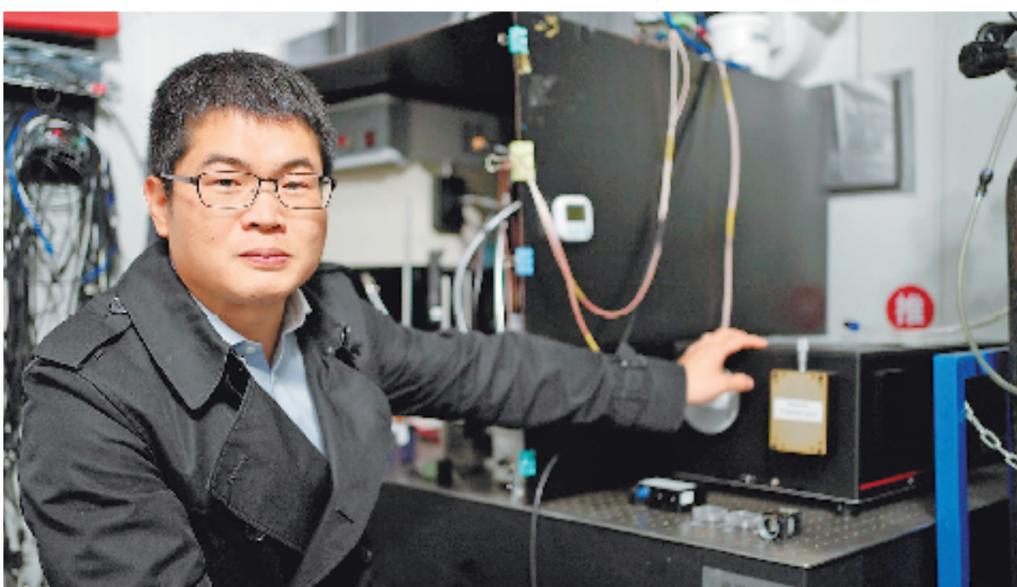
把一个小小的方形器件连接到手机上,对着镜头展现不同的颜色,很快就能看到波峰谷的变化,这是杨宗银科研工作的一部分:捕捉光的讯息。

“人们眼睛可以看到的颜色,背后是成千上万的波段,它们携带着不同的物质成分,有不一样的密码。有时候,眼睛看起来几无差别的两种红,其光谱却完全不同。”杨宗银打了个比方:光谱就像是物质的“指纹”,通过光谱感知,人们得以更接近事物的本质。

1666年,英国物理学家艾萨克·牛顿用三棱镜首次“看清”了一束太阳光,折射到墙上的复色光分解为单色光并形成光谱,这一科学史上有名的“人造彩虹”,后来也推动了光谱仪这一工具的诞生。

在科研和工业生产中,光谱仪应用广泛。通过测试不同的波长,它能呈现光谱段和频率的变化,可以用于食品药品快速检测、查看农作物生长状况,也可以作为工业流水线的一环,监测制药化学反应的进程,或者判断一块太阳能光伏板上是否存在瑕疵。

常规形态中,高精度的光谱仪通常是个不太便携的“大家伙”,要占据小半张办公桌,而杨宗银研究的光谱仪微型化方向,则要在保持高性能的前提下,让



杨宗银在浙大玉泉校区的实验室。

受访者供图

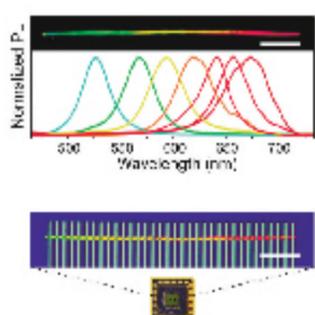
光谱仪更小巧便携,甚至浓缩为模块产品。

在浙江大学读研期间,这颗种子在杨宗银心里萌芽,他希望研制出一种新型的纳米线材料,进而突破在微米尺度上实现大光谱范围色散的科学难题。

怀揣梦想,2014年,杨宗银前往剑桥大学攻读博士学位,他常常最后一个离开剑桥大学工程系实验楼。“煎熬和希望交织。每天都是信心满满地过去,到晚上失落地回到宿舍,反省到底哪里可能存在问题、还可以怎么改进。”回想起那段岁月,他说,煎熬来自每一次的失败,但一想到如果能突破成功,就能开拓出一个全新的领域,自己又会再次振奋起来。

一次晨跑时,杨宗银无意间和一位数学高手谈及科研中遇到的瓶颈。这位朋友建议:是不是可以从算法优化上着手?

“以前更多是跟相关领域的朋友探讨,在硬件改良上几乎没有进步空间了,却没想到,跨界交流能有这样意外的收获。”这让杨宗银找到了“卡点”:探测

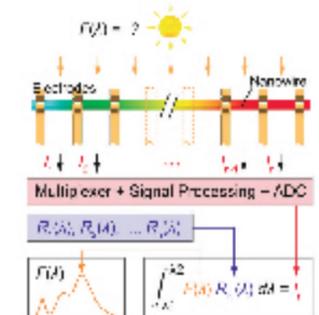


2019年,杨宗银研发出世界上最小的微型光谱仪。

受访者供图

器自身运行时存在的噪声,对光谱重构造成了很大干扰,在此之前,这个难题已困扰他三年。

正如牛顿被苹果砸中,2018年8月,属于杨宗银的那一刻终于来了:一个周六的晚上,杨宗银在实验室测量到了信号。他有点不敢相信自己的眼睛,验证了多次,结果都与商用光谱仪测量结果相符。他在日记中写道,“那一刻百感



交集,想到这几年的种种经历,一个人在实验室呆坐了好久好久。”

在曙光出现前,杨宗银已经前后研究了8年,失败了150多次。用半导体材料替代传统光谱仪中用到的光栅、探测器阵列和准直光路等大元件,杨宗银提出了一种全新的结构,最终,由他领衔的剑桥大学科研团队,联合中国、英国、芬兰等国家科研机构,终于取得成功。

我们需要世界,也被世界真实地需要着

——一位外贸老板的2023飞行地图

本报记者 拜喆喆

看完工厂,在土耳其吃一碗兰州拉面;见完客户,在缅甸坐一次突突车;在俄罗斯搭长途火车,从日出到日落……新德集团董事长刘红军的2023是这样度过的。尽管航空软件上显示的飞行行程并不完整,这一年,他也已经飞了超8万公里。

刘红军做的是浙江最传统的外贸生意——服装,20年。这个行业,也是今年以来订单下降、产业转移受冲击最明显的行业之一。海关数据显示,今年1至10月,我国出口服装及衣着附件同比下降8.7%。但在刘红军身上,却看不到太多焦虑。

这不是他面临的第一次行业波动——2002年中国加入世贸组织之初,国际贸易认证标准突变;2008年,中国皮革外贸行业紧随次贷危机出现大片赤字……他一一经历,并带着企业穿越周期。今年,新德集团全球出口额的增长将达到30%。

这位外贸老板今年的飞行地图,或许能给行业带来一些方向与答案。

换角色,老板从销售变厂长

“你要被派驻新工厂?在缅甸?真的安全吗?”

新德集团在缅甸布局了合作工厂,为了保证质量,有一批资深员工需要派驻当地,员工们的家人都不放心。于是,在中秋、国庆之际,刘红军与公司高管随员工们一起出发,搭乘前往缅甸的航班,直至将员工们安全送到工厂。

路上,刘红军遇到过当地武装人员,也遇到过被抓获的诈骗团伙头目。“真正意义上理解了‘富贵险中求’。”他开玩笑说。

中秋夜,缅甸仰光,一家中餐厅里,刘红军和几位中编员工一起在中餐唱起了粤语歌,窗外一轮明月高悬。

从前,在新德,刘红军把自己定位为销售助理——业务员搞不定的客户,无法突破的市场,由刘红军亲自出马。于是,每年刘红军的飞行地图就是一张新德的客户分布图。

但今年不同,他的目的地,大多是工



7月,在土耳其,刘红军(右三)和客人洽谈2024年春夏款订单。

受访者供图

厂的所在地。

“今年初,美国知名品牌就来洽谈,要求2024年他们下的订单,我们要继续加大力度转移到孟加拉生产。”新德早已闻风而动,今年6月,新德的孟加拉新工厂投产,3个月,就达到了盈利平衡点。

听起来酣畅的结果背后,却是漫长的投入期。早在2016年,刘红军就在孟加拉投资了第一个工厂,然而因为工厂地理位置偏僻,在员工招聘、生产成本等方面频频受挫,直到今年,才开始逐渐回本。

孟加拉工厂的投资给刘红军狠狠上了一课——从此,在海外布局工厂,刘红军倾向于与当地供应商合作建厂,既能更加了解当地工人诉求,又能规避更多政策风险。

新工厂,下班铃声响起,大批工人从

厂里涌出,冲向家的方向。“在我眼里,孟加拉是朝气蓬勃的。”刘红军说。

从缅甸到孟加拉,绕不开的原因,都是“成本”二字。对服装这类传统行业而言,随着海外关税节节上涨、国内人力成本不断上升,为了保障利润,企业不得不向关税更优惠、人力和土地成本更低的地区布局。刘红军预计,新的一年,西非、埃及等地将是服装行业调研、堪厂的热目的地。

保增长,有几个秘诀

前段时间,杰克科技股份有限公司创始人、董事长阮积祥到访新德集团。听到刘红军介绍,今年新德集团国内生产产品的出口额增长有26%,海外工厂出口的出口增长有50%以上,平均能达到30%,阮积祥惊讶道:“今年能有这样的

增长是不大可能的。”

不可思议的增长背后,刘红军的逻辑恰恰是两个“反向投入”。

首先,投入研发和创新,拿到附加值更高的订单。

如今,新德平均20个人的团队就要配备3到4名设计师。这是因为,新德实实在在地在其中尝到了红利。

今年春天,美国一家知名的服装电商品牌首次与新德合作,就下单了1500万美金。这得益于新德每月为客户设计的100款样衣,可以达到70%的选中率。

更让刘红军高兴的是,客户希望来年把每个月样衣数量提高到1000件。“样衣翻十倍,是不是订单也能翻十倍?”刘红军试探着问。

“没错,1.5亿美金。”客户许诺。一直努力提升自身水平的设计团队,帮新

2019年9月,美国权威学术期刊《Science》(《科学》)刊发由杨宗银博士为第一作者的《单根纳米线光谱仪》论文,宣告世界最小光谱仪诞生。

当年5月投稿,7月就被接收,过程中没有任何修改意见,杨宗银和团队的成果获得了《科学》杂志编辑的高度认可。编辑评价称“纳米线光谱仪是一台集合了目前世界上最先进的材料合成工艺、配上最高超的器件制作水准和实验技巧、再加上巧妙的算法得到的惊艳之作。”

循着一束光前行

浙江大学微纳加工中心,几乎位于浙大玉泉校区西南角的尽头。“这个位置有点难找,你们找过来是不是不太容易?”杨宗银问。

2020年回到母校浙大后,杨宗银挑起了光谱仪微型化这一研发方向。他的办公室不大,但“五脏俱全”。一进门的工作台可以随时对器件进行简单的检测修理,旁边是开组会的桌子和巨大的电视投屏,往里走则是办公桌、健身器材和一张供临时休息的小床。

窗外玉泉校区的风景,杨宗银再熟悉不过。去剑桥读博前,杨宗银已手握三篇影响因子颇高的光电领域论文,这让后来面试他的导师印象深刻。但因为英语不过关,毕业后近两年,他“流窜”在学弟们的宿舍打地铺,考了十几次雅思,连续三年,他的导师都愿意给这个偏科学生抛出“绣球”。

“学会与失败共处并不那么容易。我2014年到剑桥,到2017年、2018年,来自导师的压力、学术的压力、毕业的压力都挺大,中途有两次想放弃去企业上班了。”杨宗银说,有半年时间,自己已转向研究导师从事的科研领域,可一旦稍有空闲,内心就被不甘心填满。

彼时,光谱仪微型化还是个偏冷门的研究领域,全球只有一两个组在从事相关研究。但杨宗银读博时梳理了一篇综述文章,将此前几百种技术路线归纳为四种,整理了整个领域体系。这张“产业地图”,也帮助更多后来者加入到这一

研究领域。

在浙大,现在有10多个学生跟着杨宗银从事相关领域的理论和应用研究。“对着天上很暗的星星,我们也能测出光谱,而且是秒级的。”他说,以前的仪器,是从100份白光中取1%进行探测,而通过新的物理效应,团队正在攻克这一性能瓶颈,反其道行之:探测100份白光中的99份,提高能量利用率。

杨宗银自己最关心的应用研究,是无创血糖检测。“科学研究的应用落地要产生价值,必须找到‘刚需’的场景。”他说,由于亲友中有糖尿病患者,自己看到了这一人群在生活中的诸多不便。“扎手是通过葡萄糖的化学反应来检测血糖含量,但它只能测定那一刻的血糖值。我希望通过光谱仪应用捕捉人体内的葡萄糖光学信号,像佩戴一块手表一样,实现无感、持续的健康监测。”

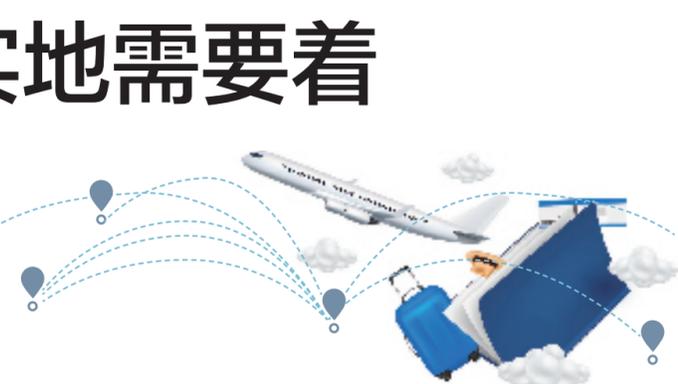
目前,杨宗银团队的样机已有雏形,早晚间检测的正负误差值在10%左右。他说,葡萄糖释放的光学信号微弱,团队需要通过机器学习、建模不断优化对信号的捕捉能力,还需要克服行走中的技术监测的稳定性。

出生在温州龙港,杨宗银从小就对电子机械感兴趣。小时候看漫画,哆啦A梦会从百宝袋中掏出各种神奇发明,创造更多好玩的发明,也就此成为他的人生追求。回想起来,他觉得自己可能也受到了父亲的影响,“父亲不是专业出身,但他很喜欢修东西,家里的电器坏了,一般都是父亲拆开来修。”

再长大一点,杨宗银的“破坏性”就越发明显了。为了组装自己设计的小玩意儿,初中时,家里的收音机、电视机都被他拆开,这些家电在当年都算是家里的“大件”,为此,他吃了不少教训,但也造出了天亮就会响的闹钟和可以在河里开的小船。

“如果对自己所从事的领域有深入理解,就会知道意义有多大。”杨宗银说,科学家是一个很好的职业,有兴趣也有能力去做一些探索未来的工作,“理论型的科学家为人类开拓边界,应用型科学家则通过制造工具造福社会。”

“你做的研究,要么上货架,要么进教科书,如果两点都能做到,人生就真的非常圆满了。”他说。



德跨上了一个新台阶。

保增长的另一秘诀是,投入品控和质检,保证质量,得到大客户的订单增量。

几个月前,刘红军收到了一个好消息:某著名时尚品牌,2024年要在往年基础上把订单翻倍,增长到2000万美金。公司沉浸在大订单的喜悦中。

没过多久,今年的第一批货发到了客户那里,但是质量不合格。几天后的第二批,同样有质量不合格的产品出现。说起来好像都是“小问题”:有线头、小污渍……

刘红军马上拍板:后续的生产先等等,不能跑太快了。于是,新德开始回头溯源:新德自营的工厂出货没问题,外包工厂赶货太急,出现了瑕疵。

这个问题不是第一次出现,刘红军也已经在布局了:在广州,针对电商客户建立小单快返工厂;在吉林,建立数字工厂,为了更好的品控和更快的反应速度。

“国内许多服装厂都往海外转,因此国内工厂的规模相对于海外一直在压缩,但依旧有一大部分交货期紧、质量要求高的外贸订单需要依赖中国工厂。”他分析。

新年,刘红军的第一趟航线已经确定了,他得飞一趟瑞士,去该时尚品牌总部致歉并提出改进方案,洽谈后续的合作。

飞出去,要想好为了什么

“最近和国外客户聊天,他们反馈的一件事我觉得需要引起重视。”刘红军说,许多海外客户表示,越来越多的中国外贸商来访,不利于外商于接待,长此以往,反倒不利于中国外贸人的形象。

今年初,赶着去海外见客户,是为了

重建信心,但如今这一阶段的“走出去”,更需要为客户提供有价值的信息交换,刘红军说。

“我常和销售人员说,去见客户,最重要的不是抱着功利心去增长业务,而是倾听。”听客户的需求,听客户对供应商选择的变化,从而掌握市场的方向。

为市场而飞出去,刘红军今年有个新目的地——俄罗斯。

9月,刘红军带着5个人的团队降落莫斯科,拜访十几年的老客户,也去展会上接新单。今年,新德集团俄罗斯市场出口增长超50%,记者拜访时,新德俄罗斯业务部正在搬家:“团队扩张,人坐不下了,连放样衣的地方都不够用了。”

“这样的新市场需求要抓牢,确实需要亲自跑一趟。”刘红军说。到了俄罗斯,他才发现,与从前的认知不同,俄罗斯早已在供应链全球化上发力,有着巨大的市场潜力。

在刘红军的办公室里,记者看到了一张巨幅的世界地图,桌上还摆着一个地球仪。“解锁新地图,这是我最爱的爱好。”知命之年,他的用词却十分潮。

他很愿意尝试新事物,听说有APP可以显示出飞行轨迹,他迫不及待地下载,看到那些密密麻麻交织着的航线,“觉得有些不可思议,我没想到我这一年飞了这么多地方。”

他告诉记者,家里的书房、客厅,都放置着地图或者地球仪。

转动地球仪的时候,他表情专注而开心。地球仪上交错的经纬线似乎在告诉人们,我们需要世界,也被这个世界真实地需要着。