

杨宗银：让光谱仪兼具小尺寸与高性能

奋进者

◎洪恒飞 本报记者 江耘

“基本每个月都会对方案进行迭代。只有不断打磨，才能使微型光谱仪日臻完善。”1月8日，手握2023达摩院青橙奖奖杯的浙江大学研究员杨宗银在谈到微型光谱仪研究进展时对科技日报记者说。

2019年，杨宗银联合国内外科研人员，用半导体纳米材料研制出彼时世界上最小的光谱仪，其体积是当时市面上小型光谱仪的千分之一。

此后，杨宗银带领团队研发出体积更小的、性能更强劲的光谱仪。它可以被应用在手机、手表等设备中。截至目前，他已经在《科学》《自然·通讯》《科学·进展》等学术期刊发表论文40篇。

“找准方向，然后坚持做下去。不要怕‘硬骨头’，解决科研难题才是最锻炼人的。”杨宗银说。

用自制装置造“彩虹”

小时候，杨宗银喜欢自己搞点小发明，经常把家里的小电器拆掉，用零件制作玩具。

“家里的电器坏了，非专业出身的父亲会自己修理。受他影响，我从小就喜欢摆弄各种电器零件。”杨宗银回忆道。

成功用电机做出小车、小船后，杨宗银还无师自通用二极管搭出整流桥，用三极管和光敏电阻做出光控闹钟。几次发明小试，使他愈发对电子科学着迷。

高考后，杨宗银进入浙江大学。入学之初，他从应用生物专业转到机械工程及自动化专业。此后，他热衷于参加机器人、机械电子设计等领域的竞赛，获得全国大学生机械创新设计大赛一等奖等奖项。

不过，就在所有人都认为杨宗银将在机械工程领域大展拳脚时，他却做出了一个令人意外的决定——从机械专业转到光电专业。

让杨宗银萌生“跨界”念头的，是浙江大学光电科学与工程学院教授童利民。经学长推荐，杨宗银结识了童利民。与他聊了一番后，杨宗银决定读研并改变赛道。

读研之初，杨宗银有时帮师兄准备纳米材料。等操作熟练后，他萌生了对纳米材料进行改造的想法。“德国化学家凯库勒梦见一条蛇首尾相接后发现苯环。某天我突然想到，能否将纳米线首尾相接。”他回忆道。

有想法但没现成的实验设备，怎么办？那就自己造一套。

2011年，用自己造的实验装置，杨宗银与学长谷付星在世界上首次报道了生长带隙渐变纳米线的方法，解决了传统半导体中光电材料无法覆盖整个光谱范围的难题。在荧光显微镜下，用此方法得到的纳米线就像一道彩虹。

基于这种纳米线，杨宗银和其他科研人员研制出当时全球最宽光谱可调谐激光器。

为一个目标尝试150次

读博期间，杨宗银一边完成导师交给自己的任务，一边朝下一个目标前进：研制微型光谱仪。



杨宗银在做实验。受访者供图

通过测量物质光谱，光谱仪可以分析物体的化学成分，常被用于检测空气质量、作物生长情况和人体健康状况等。不过，虽已向世百余载，光谱仪体积依旧较大，小尺寸和高性能无法兼具。

研制微型光谱仪的那段时间，杨宗银每天都是实验楼最晚走的那个人。可即便如此努力，他依旧对实验结果不满意。

“我做了大概150个光谱仪，但都不理想。当时临近博士毕业，论文压力非常大。我质疑过自己，这样坚持是否值得。”杨宗银回忆道，那时早上去实验室时自己打满了“鸡血”，相信今天一定能收获；晚上就像泄了气的皮球，灰溜溜地回去，接着反思问题所在。

打开杨宗银那时的笔记，上面密密麻麻写着实验优化细节。“我刚开始做实验时，非常有新鲜感。不过，失败次数多了，自己感到很无力。”杨宗银说，为了给自己打气，他常在实验笔记中写几句勉励的话。

“某次我和晨跑‘搭子’聊起自己的研究困境，对方指出了可能存在的问题。”杨宗银说，这位晨跑“搭子”帮他写了新算法，研制工作开始走出泥潭。

2018年8月，在博士毕业前几个月，杨宗银终于研制出当时世界上最小的光谱仪。它的尺寸仅几十微米。相关论文于2019年7月被《科学》杂志接收。

研制成功的那一刻，杨宗银百感交集，在实验室静坐了许久。“回头看，轻舟已过万重山。”他说。

引导学生找到研究方向

2020年，获得博士学位后，杨宗银选择入职浙江大学。

近年来，杨宗银专注于优化、迭代微型光谱仪，提升了设备分辨率与灵敏度，使其制备成本降至几十元以内。

“目前，我带领团队成员和企业展开合作，进行产品研发工作。不过，微型光谱仪在消费端的应用尚未成熟。”杨宗银说，应用的难点在于挖掘消费需求。很多新技术看起来酷炫，但可能很难在日常生活中应用。因此，他认为可以在大健康领域寻求突破，将微型光谱仪应用于血糖测量。

“微型光谱仪可以捕捉葡萄糖光学信号，帮助糖尿病患者免去每天扎手指测血糖的痛苦。”杨宗银认为，这是微型光谱仪走向应用的重要场景之一。

前不久，因获得2023达摩院青橙奖，杨宗银发明微型光谱仪的经历一度登上互联网问答平台知乎的话题热搜榜榜首。

面对突如其来的关注，杨宗银适时回应，讲述了个人研究经历、微型光谱仪的研究缘起和对该领域未来发展的理解。

杨宗银说，适当回应公众关切后，科研人员就要把时间和精力放在解决难题上，让自己从事的工作对社会有贡献。

科研之余，杨宗银将大部分时间用在科研人才培养上。作为浙江大学博士生导师，他非常注重培养学生文献查找和管理能力，引导学生找到研究方向，鼓励他们啃“硬骨头”。

“找一个方向的前提，是对研究领域有清晰的认知。想科学全面地查找和管理文献，就要了解某个领域的发展脉络以及尚难解决的问题。”杨宗银说，找准一个问题后，就要试着解决它。这段经历会是人生中一笔重要的财富。

陈建林：一颗匠心向“太阳”

高技能人才

◎实习记者 洪敬谱

1月26日，记者来到位于安徽省合肥市科学岛的合肥聚能电物理高技术开发有限公司（以下简称合肥聚能电公司）。车间里，该公司制造中心副主任、首席技师陈建林在与工作人员讨论施工项目细节。

从业近40年来，陈建林完成了全超导托卡马克实验装置(EAST)、高能同步辐射光源、国际热核聚变反应堆计划

(ITER)等十余项国内外重大科学工程核心部件及系统的总装调试工作。

1月13日，2023年“大国工匠年度人物”入围人选公布，陈建林榜上有名。

要把握好每个细节

EAST又被称为“人造太阳”。它是世界上第一个全超导托卡马克核聚变实验装置，也是世界上首个获得百秒级稳态高约束模式等离子体的核聚变装置。

这个大科学装置的重要部件——内置式低温泵，由陈建林负责总装、调试。内置式低温泵的环体在焊接前总装间隙

不得大于0.05毫米。

“为了完成工作，我需要蹲在狭窄密闭的内真空室，靠经验和手感一段一段反复试装，时常腿麻得无法站立。”陈建林回忆道，那段时间，他白天带着团队在现场做实验，晚上抓紧时间查阅资料。

即便每天累得直不起腰，陈建林依旧不敢懈怠。“我们所参与的都是大项目，每道焊缝都关系着装置能否稳定运行。要把握好每个细节，容不得半点马虎。”陈建林说。

功夫不负有心人。最终，陈建林一次性完成了总装。如今，内置式低温泵已经在EAST内稳定运行了十余年。

2021年，EAST面临新一轮全面优化升级。那时，陈建林吃住都在公司，甚至连春节都跟EAST一起过。经过日夜奋战，他带领团队成员完成了偏滤器钨铜系统、水冷系统、2.45吉赫(GHz)低杂波系统等关键系统及部件的总装和调试工作。

将不可能变为可能

ITER是目前全球规模最大、影响最深远的国际大科学工程之一，参与方包括中国、美国、俄罗斯、日本、韩国、印度等。

作为ITER大型超导磁体馈线系统(FEEDER)总装负责人，陈建林承担了52KA及68KA电流引线、CS及PFPP内馈线等的总装工作。

“作为FEEDER的核心部件之一，电流引线需要满足高真空、高电压绝缘、低热负荷等要求。相关制造工艺极为复

杂。”陈建林说，“任务交给我们时，外方专家认为我们不可能干得好。”

面对外方专家的质疑，陈建林选择用结果说话。他与技术人员一起反复试验，获取大量实验数据。之后，他们针对不同部件制定出11份生产制造计划和生产加工流程图。

在外方专家现场见证下，陈建林带队负责总装的52KA电流引线原型件等顺利通过严苛测试。

“在测试现场，外方专家对我们竖起大拇指，说电流引线的所有性能参数都很完美。”陈建林说。

让工匠精神代代相传

出生于1966年的陈建林已经在技工岗位工作近40年。他从普通钳工做起，后成为钳工班班长、车间主任。

青年时期，陈建林曾在国防工业企业当学徒。这段经历让他养成了严谨的工作态度。“当学徒时，我看到师傅们把每件产品都当成艺术品，将细节做到极致。我要让工匠精神代代相传。”他说，要在从业初期就养成良好的工作习惯，这会让人受用一生。

正因如此，陈建林非常注重培养青年技能人才。“我要教他们一门手艺，还要让他们端正工作态度，学会团队协作。”陈建林说，他在公司带的徒弟最多。他们中有的当上钳工班班长，有的成了车间主任，还有的已经成为独当一面的总装“大咖”。

谈及未来规划，陈建林说：“接下来，我会把更多时间放在年轻人才培养上，尽可能帮助他们快速成长。”

用好第一资源

宁夏推出18条举措

建设高技能人才队伍

科技日报讯（记者王迎霞）记者1月26日从宁夏回族自治区人民政府办公厅获悉，宁夏印发了《关于加强新时代高技能人才队伍建设的实施意见》（以下简称《实施意见》），着眼全区高技能人才规模小等问题，在高技能人才培养、使用、评价等方面推出18条举措。

在人才培养方面，《实施意见》鼓励生产制造类民营企业加大高技能人才培养力度，对培养成效突出的企业给予20万元奖励；支持市、县（区）公共实训基地开展职业技能培训，对达到培训要求的，给予30万元至50万元奖励；对开设高级工班、预备技师班且每年毕业人数达到一定数量的技工院校，给予20万元至50万元奖励。

在人才使用方面，《实施意见》鼓励职业院校招聘高技能人才担任实习实训指导教师。

在人才评价方面，《实施意见》提出，获得世界技能大赛金牌的企业职工，可以直接评聘首席技师；获得世界技能大赛银牌或铜牌或中华人民共和国职业技能大赛金牌（第一名）的企业职工，可以直接评聘特级技师。

四川成都崇州

发布“产业人才十条”

科技日报讯（刘侠 陈科 实习记者李昭宇）记者1月26日从四川省成都市崇州市人力资源和社会保障局获悉，崇州市发布了《崇州市做强产业建圈强链人才支撑的十条措施》（以下简称“产业人才十条”），旨在促进重点产业领域高层次人才队伍发展壮大，推动产业链、创新链、人才链融合发展。

“产业人才十条”支持企业引进紧缺岗位人才、建立博士后平台，鼓励产业人才提升学历技能，实施产业人才安居工程，优化产业人才综合服务。

“产业人才十条”提出，对被认定为成都市博士后平台储备单位的企业，给予10万元建站补贴；对创建博士后科研工作站的企业，按国家级、省级分别给予最高100万元、50万元奖励；对经认定Ⅱ类人才团队创办的企业，最高给予300万元资助。

下一步，崇州市将推出覆盖领域更全、支持力度更大的政策，最大限度激发人才的创新创业活力。

山东省惠民县：

返乡青年成“新农人”

◎新华社记者 陈国峰 高天

寒冬腊月，是老一辈农家人冬闲的时节，“新农人”赵文鑫却一刻也闲不下来。一排排温室大棚里，刚收获完一季蔬菜，他又忙着指导工人给甜瓜苗定植。

“80后”赵文鑫已经与这片土地打了十几年交道。他笑称自己这个“新农人”已经是“老把式”。2010年，赵文鑫从国外大学毕业，放弃了在大城市工作的机会，回到山东省滨州市惠民县，一头扎进了农业这片“蓝海”。

“在国外读书时，看到发达国家的农业发展水平，我羡慕不已。”创业之初，赵文鑫就瞄准高标准、高技术含量的现代化农业项目，建起3.5万平方米的智能温室和10多个日光温室大棚。

如今，赵文鑫累计投资10多亿元，建成集“农业+科研+文旅+教育”于一体的农业综合体园区，并辐射带动2600多户农户通过特色种植走上致富路。

惠民是个农业大县，近年来大批在外青年返乡创业，为当地乡村振兴注入“青春力量”，引来“源头活水”。

记者近日走访当地多名返乡创业青年发现，跟赵文鑫一样，他们普遍具有较强的创新意识和学习能力，善用先进农业技术成为这些“新农人”鲜明的标签。

2001年出生的赵立广放弃城里的工作回到胡集镇，跟父亲一起承包了400亩土地种小麦和玉米，闲暇时帮周边村民测量土地、操作农机、进行飞防作业，还会给他们科普农业技术。

在赵立广的影响下，他的妻子杨静也成为一名农业技术能手。“我们用无人机喷洒农药，只需要几个小时就能搞定几百亩农田。”赵立广说。

注重品牌、熟悉市场也是返乡创业青年的优势。“我回来主要做了两件事，一是扩大养殖规模，二是建立销售渠道。”赵洪鹏家中一直从事蛋鸡养殖，但规模不大。他回乡后注册成立滨州正农农业科技有限公司，将6万只鸡的养殖规模扩大到35万只。

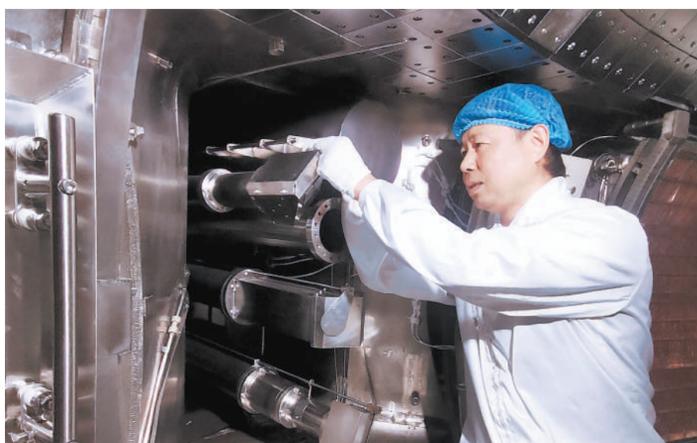
为拓展销路，赵洪鹏注册“德顺祥”品牌，通过电商、超市等渠道实现自产自销。“有了品牌和渠道，鸡蛋价格可以自己做主了。今年我还要再建一栋鸡舍，增加10万只蛋鸡。”

“知晓政策，也是青年人才区别于老一辈的明显特征。”惠民县委常委、组织部部长孙树光说，他们愿意花更多的时间和精力去研究政策，从扶持政策中汲取事业发展动力。

皂户李镇是北方重要的苗木交易集散地，当地掌握苗木嫁接技术的人员数以千计。“但一直都是在镇周边找活干，主要集中在六七月份，没有活儿就闲下来了。”2012年，“90后”王松回乡创业，组织苗木工到全国各地开展嫁接技术服务，让三四百人长年有了活儿干。

他还吃透政策，申请获批苗木嫁接培训和考试资质，让1500多人实现持证上岗。如今，皂户李镇的苗木嫁接技术更加标准化，产业发展更具竞争力。

据孙树光介绍，针对返乡创业青年的现实需求，惠民县加强政策供给，专门出台回引优秀人才返乡创业十条措施，比如“一对一”做好创业政策解答、技能辅导、信息共享、跟踪培养，对一些好项目优先保障用地，可发放最高300万元创业担保贷款等，吸引青年人才向农业扎根、往农村流动。



陈建林在全超导托卡马克实验装置内真空室工作。合肥聚能电物理高技术开发有限公司供图