

南方科技大学分析测试中心高级工程师邓云生:

在离子显微镜中找到自己的广袤宇宙

“

早上,南方科技大学(以下简称“南科大”)分析测试中心高级工程师邓云生来到设备间,开始例行检查他的两台仪器——氦离子显微镜与聚焦离子束。屏幕里高倍显微镜下呈现的是复杂精微的图像。肉眼难辨的小小微粒,就藏着工笔画般的山川河流、世间万物。

邓云生的工作就是与这些仪器打交道。八年来,这份看似冰冷的、围着机器转的工作,却让他投入了大量的热情,也感受到了无穷的乐趣。正如微观世界的细密精微,这个几平米的设备间,也让邓云生找到了他的广袤宇宙。



邓云生指导学生实验



邓云生检查设备



邓云生获“高校分析测试优秀青年人才奖”

在微观世界中探万千气象

提起他“掌管”的两台仪器,邓云生掩饰不住自豪之情。这些仪器是开展科研工作的基石,功能强大:“聚焦离子束是通过各级光路把离子束汇聚到纳米尺度,我们再利用这把纳米尺度的‘金刚钻’去雕刻材料,实现纳米级或微米级别的图案加工。氦离子显微镜的特别之处是它的灯丝非常锐利,有且只有三个原子在其尖端,从而可以发射束斑直径只有几纳米的离子束,图像分辨率和加工分辨率都优于常规离子束。”

邓云生正是因为氦离子显微镜才与南科大结缘。氦离子显微镜是一种非常年轻的科研仪器,从2009年才开始商业化,因为应用场景较为尖端专业,全球只有大约30台。“从2014年接触到这台仪器之后,我就非常看好它,这是涉及光学、物理、材料、生命科学等领域的超强‘兵刃’。”他说。

2017年,南科大引进这台氦离子显微镜。当时在中国科学院重庆绿色智能技术研究院工作的

邓云生,正是看到南科大招聘氦离子显微镜工程师,才于次年来到了南科大。之前他用这台机器来进行加工纳米孔(基因测序),来了南科大之后,由于学校广泛的学科领域和前沿研究,他又解锁了很多新的“玩法”,并乐此不疲。

他在学校图书馆借回了关于氦离子显微镜的一部书,并从头到尾仔细阅读了两遍。因为一直不停地续借,经常逾期忘还。“我一直把它放在办公室里,从中得到的收获特别大。”

更多的收获则来自使用本身。邓云生说,自己刚来的时候,连各个部件是做什么的、怎么运转的都不知道,但用起来了以后,部件出故障了就拆掉维修、调试纠错,经历了多次之后,已经把这台机器上上下下里里外外都摸清了。由于维护得当,这台机器至今仍然运转十分顺畅,不断有新的科研成果产出。八年过去了,这台机器的价值一点没有减少,

反而因为数量稀少、性能优良而更加珍贵。

相比之下,另一台聚焦离子束则被邓云生称之为分析测试中心的“劳模”。“这台机器应用场景更加广阔,所以使用的频率极高,几乎全年无休,凌晨每个时段,包括大年初一到初七可能都在用。”这也带来了一个问题,用的人越多,机器出故障的概率就越高。这对工程师的要求就非常高,需要十分娴熟和专业,才能快速有效地排除障碍。这也是邓云生颇有成就感的时刻:“每当在群里通知设备恢复正常运转时,收到一致的‘赞’和‘敬礼’。”

在自己的科研赛道上,邓云生酷爱钻研,不断精进。2023年,由中国分析测试协会高校分析测试分会设立的“高校分析测试优秀青年人才奖”评选中,邓云生的“一种直接表征氦离子束与样品的作用体积的方法及其在亚10纳米加工领域的运用”项目成果荣获三等奖。

在重复日常中找到心之所向

在设备发生故障时,拧着螺丝反复测试是邓云生的日常工作。“想想这画面,确实挺枯燥乏味的。”

但实际上并非如此。“当我运用自己的技术找到故障原因,把机器恢复如初时,那份成就感,那种豁然开朗,我估计仅仅是我们工程师才会有的独一份吧。”

他常常把他的设备比喻为玩具:“这不是普通玩具,它的零部件非常精密,当我们拆下来发现里边的奥秘时,经常会赞叹科技的巧妙,是真正的‘交叉学科’,在

这里也能实现我们的科研。”

从中国科学院研究员转行成为大学工程师,在邓云生看来顺理成章:“与原来不同的是面对的对象不一样了,原来是PI,天天围着项目转;现在是工程师,天天围着设备和用户转。相同的是我仍然在做自己喜欢的事。”他的感受只有一点:“只要保持热爱,无论在什么地方,总能绽放。”

工作中的“小确幸”有时突如其来。有种样品在化学溶剂中浸泡之后,拿出来之后形成了一个大熊猫的形状,并且是一个可重

复的实验。这种时刻经常会发生,邓云生对此也乐此不疲。

在日复一日的工作中,邓云生也渐渐沉淀下了自己的一份期待和梦想:“每年全国的电镜大会上有一个聚焦离子束的分论坛,相关的研究人员会去交流。大家也会有这样的想法:随着技术越来越进步,会不会有一天我们能自主研发出高端仪器设备。这也是我们同行们的一个梦想。借助学校这么好的条件,我也希望能为国产仪器事业作出自己的贡献。”

在润物无声中护航科学探索

每年总结工作时,邓云生都会统计数据。2024年,聚焦离子束的使用率高达253%,使用人数为114人,涉及课题组44个,院系覆盖到13个。在同行中,这些数据可以说是“遥遥领先”。

这些数据不仅是邓云生工作的成果,在他看来,其背后更是分析测试中心在大型仪器设备管理和维护上的各项创新突破。例如,中心的设备完全对外开放,无论是本科生、硕博生,乃至校外的企业或兄弟科研单位,只要通过培训,均可自主上机使用仪器。“无论是凌晨、半夜还是节假日,我们的学生或用户都可以零距离接触使用我们的设备。”

敢于全面开放,正是来自分析测试中心的“底气”。与邓云生一样,中心大多数工程师都为博士,而且在南科大工作多年,在技术上有丰富的积累,遇到问题可以在很短时间内解决,甚至提前在排查中解决了设备故障。正是

这群不显山露水的科研“扫地僧”们,保障了学校师生能够顺利使用设备,推动学校的科研进展。

邓云生还着重介绍了他们独创的大型仪器设备管理方案——全面开放,但必须严格培训。平均每年他会安排8场至10场培训,培养50名至80名学生。每次开展培训,邓云生都会花一整天时间给学员们讲解仪器的运行原理和注意事项,针对氦离子显微镜和聚焦离子束,他还建了一个群随时响应用户的需求,这也导致他经常在半夜接到用户的问题。而因为群成员太多,已经好几次申请了扩群。

邓云生表示,这种细致严格的管理是必要而有效的——既是保障设备的良好运转,也是科学训练的代际传递。学生们在与仪器的接触中,会从初级用户,成长为高级用户,甚至有些学生毕业后成为聚焦离子束行业的工程师。

“我们的本科生都可以接触到千万级别的大型仪器设备,像玩具一样去做自己喜欢的科研,对他们是一个非常好的训练,这也是南科大在人才培养上的一项优势。”邓云生说,自己也喜欢与零基础的学生打交道。“因为是一张白纸,所以同学们有时提出问题的角度都非常有意思,有些问题就是当下研究的前沿。”带学生的过程,也是对自己思路的拓展和补充。

自己的设备受到大家认可,这是令邓云生特别自豪的事。“我们有个学生,毕业之后去了头部的新能源企业工作,还会回来咨询我们对购买设备仪器的建议。还有几名博士毕业之后,还会回到南科大接着用这个设备。”

他们常说:“还是这台设备用着比较顺手。”

邓云生非常乐意听到这句话。这正如他们的工作——虽然朴实,但很有分量。