

“石头纸”上刻匠心

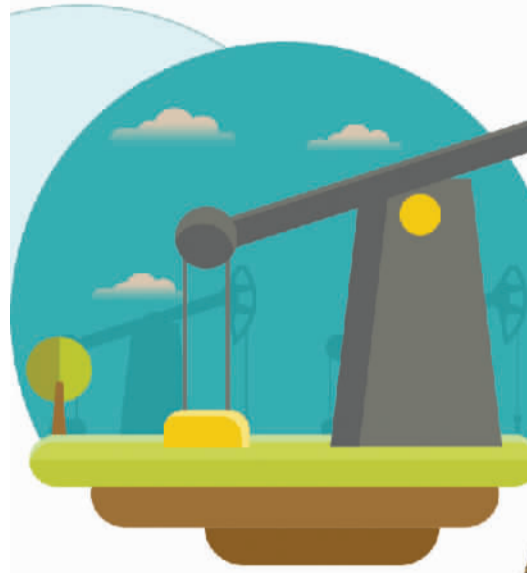
——记中国石油新疆油田公司实验检测研究院岩石制片师李裕杰

本报记者 乔文汇



左图 开发建设中的新疆油田。

右上图 李裕杰通过显微镜检查岩石薄片质量。
张睿摄
(中经视觉)



如何将岩石薄片切割成厚度仅有0.03毫米，相当于一根头发丝二分之一，一张普通打印纸三分之一的薄片？怎样才能让“石头纸”薄而不破？李裕杰的工作，主要就是解决这两道难题。

作为中国石油新疆油田公司实验检测研究院地质实验中心的岩石制片师，李裕杰一直在与石头打交道。不过，他总是拗着石头的性子：石头本来形态硬朗健硕，却非要让其“瘦身”。

“这些采自准噶尔盆地地下深处的岩芯，只有变身为薄片，才能更好地通过显微镜进行观察，以寻找石油、天然气的踪迹。”李裕杰从事这项工作逾34年，已经制成6.9万片近乎透明的岩石薄片。

练就磨功

握住李裕杰的手，感到柔软而有力。“要温柔对待每一块坚硬的石头，呵护好这些采自地下的宝贝。”由于长年打磨岩石，他的手指比普通人的要薄一些，两个无名指的指纹已被磨掉。李裕杰说，在方寸之间，要把把握好毫厘间的精度，就得靠这双手练就的“磨功”。

“关键要练手感，把握好节奏和力道。”岩石薄片共有13道工序，其中最难的就是磨片，就是将石片打磨到0.03毫米的厚度。用力太轻，磨不出来成品；用力过重，则会磨坏样本。“这没有捷径可走，就得多上手练手感。磨石头，也是在磨岁月。”李裕杰说。

1990年，李裕杰初入行时，师傅艾力·麦提不教别的，就是让他勤上手。“磨片一开始要‘进攻’，主动发力；后面则要‘防守’，不能用力过猛。总之，要专注，掌握好火候，才能成功。”没过多久，李裕杰就悟出一个道理：练手感，其实就是练耐心。

磨片时，磨盘飞速旋转，稍有不慎就会划破手指。“找到感觉，就上道了。就像学骑自行车，学会了，那种感觉就一直都在。”干上了这一行，李裕杰越发沉稳、执着。

令李裕杰难忘的是，师傅艾力·麦提退休时，大家请他谈谈感受，这名从业44年

的岩石制片师一言不发，而是伸出双手，年轻的同事们看到这双没有指纹的手，都惊呆了。

“师傅打磨了数万片岩石薄片，帮助科研人员实现准确判断、发现油田，他任劳任怨、认真负责的工作态度始终激励着我。”李裕杰说，“师傅这双没有指纹的手，见证了他几十年如一日的工作，折射了专注的力量。”

保持钻劲

0.03毫米，这是合格的岩石薄片厚度。这个数字是怎么来的？“岩石薄片的观测质量和厚度紧密相关，太厚了，在显微镜下看不清；太薄了，又容易把整个岩石薄片磨坏。”李裕杰解释。

随着油田生产提速，岩石薄片工作量一度增长了几倍，不合格品和差评反馈也随之增多。怎么改进？李裕杰一方面不断地进行试验，反复琢磨，一方面查阅书籍资料，请教专家，经常茶不思饭不想。他暗下决心：“不获得最佳答案决不罢休。”李裕杰从戈壁滩捡回来很多石头，利用周末休息时间做试验，从1毫米到0.01毫米，他试验了上千次，最终找到了岩石薄片最佳厚度——0.03毫米。

在这个厚度下，薄片结构清晰、信息完整，用于分析地下油气蕴藏更为精准。接下来，李裕杰和同事都和这个数字较上了劲，磨片时反复用卡尺量，用显微镜看，以保证每块岩石薄片厚度恰好是0.03毫米。此后，岩石薄片合格率提高到了99.9%，而这0.03毫米的数字也被写入了岩石薄片的行业标准。

“要干成一点事，得有一股子钻劲。”李裕杰说，“保证工作高标准，离不开工匠精神。成败就在毫厘之间，为了0.01毫米级的精度，付出再多也是值得的。”

有一次，在一个油田发现公布前，要在岩石薄片中寻找碱性矿物，以更好证明这一油田的存在。但是，这种在此前各项科研推演论证中都存在的矿物，实际观测时怎么都找不到，专家怀疑问题出在岩石制片环节——在制片过程中碱性矿物被自来水溶解了。

李裕杰和专家一起开展了攻关。他们把自来水换成苏打水、食盐水、氯化钾溶液等，每种溶液确定最佳浓度，每换一种配方，就要重新做一遍实验。就这样，他们用几十次失败换取到了最后一次的成功。显微镜下，新的岩石薄片上碱性矿物清晰可见。“努力没有白费，能为油田增值上产作贡献，我感到非常骄傲。”李裕杰兴奋地说。

身怀快招

白大褂、护目镜、防尘口罩、隔音耳塞……工作时，李裕杰全副武装。“现在条件好多了，各种装备配备齐全，只需要静下心来认真做好工作。”

由于科研需要，需将地层深处采集的岩石在最短的时间内制成薄片，李裕杰和同事经常连轴转，这就要身怀“快招”。“必须在确保质量的前提下，追求又快又好，高质量、高效率完成工作任务。”对如何出“快招”，李裕

杰有着深切感悟。

一天中午，李裕杰和同事接到一项紧急任务，在当日下午下班前将76块岩石制成薄片。按照正常进度，完成这项任务需要3天时间。“因为要对地下油气情况迅速作出判断，因此急往往往质量要求更高，一点不能马虎。”李裕杰回忆说。

大家顾不上午休，迅速行动起来，磨片声响个不停，忙得顾不上喝水，终于在当日下午圆满完成任务。“因为连轴转，手指头磨出了血点，到最后手都麻木了。”每次完成紧急任务，李裕杰都感到既兴奋又开心。

分秒必争，毫厘不爽。对李裕杰和他的同事们而言，“我为祖国献石油”不是一句口号，而是实实在在的行动。李裕杰说，面对紧急任务，确实很辛苦，但是很值得。

到今年底，1964年出生的李裕杰即将退休。“只要在岗一天，就要尽责一天。”李裕杰指着徒弟们满怀信心地说，“这个职业需要传帮带，以后就看他们的了。”地质实验中心不仅传承操作技术，也传承着责任心。

在新疆油田公司实验检测研究院从事企业文化和宣传工作的马聪，入职之初到地质实验中心锻炼，跟随李裕杰学习岩石制片。在学习锻炼中，马聪逐渐体会到岩石制片工作的不易。

“师傅们在当初也总划破手指，不等伤口愈合就坚持练习，令人钦佩。”马聪说，“李裕杰师傅精益求精、一丝不苟的态度，深深感染了我，对我今后的工作有很大帮助。在任何岗位、从事任何工作，都需要这种精神，我会在工作中不断把它传承下去。”

日前，上海市为推进科普事业发展，开设科技传播中高级职称评审通道，20多名科普从业者获评科技传播高级职称。这一举措拓宽了科普工作者职称评定渠道，为他们搭建更加坚实的职业生涯阶梯，意味着科普工作者的职业发展空间将更为广阔。

随着新一轮科技革命和产业变革持续深入，科普工作的重要性愈加凸显。它不仅是知识传播的桥梁，更是科学精神的灯塔，照亮公众科学素养提升的道路。前不久中国科协发布的调查结果显示，2023年我国公民具备科学素质的比例达到14.14%，比2022年的12.93%提高了1.21个百分点。我国公民具备科学素质的比例稳步提升，反映出国家科普能力建设成效的成效，这离不开科普工作者的努力。

科普是推动公民科学素质提升的重要手段。随着当前人民群众对科普的需求与日俱增、更加多元，这对科普工作者提出更高要求。科普工作者需持续提升能力，适应时代发展需求。

首先，科普工作者要具备扎实的专业知识，应关注最新科研成果和科技发展动态，主动加快知识更新，优化知识结构，以更开阔的视野和创新的思维，为公众带来丰富、多元的科普内容。

其次，科普工作者要有良好的沟通和表达能力，能够将复杂的科学知识以通俗易懂的方式传递给公众，向他们普及科学技术知识，倡导科学方法、传播科学思想。更好服务生产生活是科普的价值所在。科普工作者要坚持科普为民、科普惠民，围绕群众实际需求和经济社会发展热点问题，开展高质量的科普，努力把科学知识、科技成果送到群众身边，提升全民科学素质。

最后，科普工作者要运用多种传播手段，更好对接群众需求，提高科普精准性、针对性和吸引力。在互联网时代，科普有了许多新模式、新形式、新手段。比如，有人办起“流动科技馆”，将科教资源送下乡；有教授变身科普网红，把“厚知识”讲“薄”；有人结合文化、习俗和方言，制作具有地方特色的科普内容；有人在新媒体平台策划创作现象级“爆款”科普短视频……让科普深入人心，需要科普工作者与时俱进、创新思路，运用多种传播手段，贴近当下的接受习惯，让优质科普内容得到更好传播。

科普发展水平一定程度上决定着一个国家的科学技术水平和民族创新能力。期待更多有志之士加入科普事业的行列，用智慧与热情播撒科学知识的种子，为提高全民科学素质发挥作用。

李丹丹

新三百六十行

让物开口 同物对话

□ 本报记者 孙亚军

传感器能通过监测土壤水分、温度等农田参数，联通物联网帮助农民更好优化灌溉、施肥和农作物精细管理；智慧交通系统能通过物联网优化交通流动性，减少城市拥堵和排放；智能环境传感器能联动智能设备检测并自动调节室内温度、湿度等……这些智能化场景的背后，离不开物联网的支撑。

当前，物联网正加速融入生产生活，“万物互联”的愿景正在成为现实。

翼辉爱智物联技术有限公司技术总监李平自2005年从西安交通大学毕业后，曾在外企工作多年。2016年，他选择从事物联网工程技术，专注于做物联网的基础架构。

物联网工程技术，听上去很高深，日常工作是什么？

所谓物联网工程技术人员，是指从事物联网架构、平台、芯片、传感器、智能标签等技术的研究和开发，以及物联网工程的设计、测试、维护、管理和服务的工程技术人员。由于应用领域广泛，市场对物联网工程技术的需求在不断增多。

搞物联网可不只是坐在电脑前敲代码。“我们致力于打造智能生活场景，构建

一个开放的智能物联网的世界。”李平说，物联网的基础架构决定了未来的发展方向。他目前主要负责智能边缘操作系统的整体架构、研发管理、产品设计等工作，该系统支持丰富的物联网接入方式，为物联网场景应用提供底层支撑。

万物相连如何成为可能？“以智能灯泡为例，如果想要灯泡通过智能手机控制，首先需要和灯泡进行通信连接才能让它‘说话’。”李平介绍，他现在所负责的项目是一个能让物与物的连接集成在一个操作平台的智能操作系统，智能插座、传感器、窗帘电机等智能硬件都能通过该系统进行连接形成智能生态。

李平说，物联网应用场景的拓展离不开智能生态的支撑。物联网形成一个智能生态，场景应用才会更精彩，这是物联网“万物互联”的发展方向。比如，通过智能插座可以随时随地控制开关，如果与传感器相结合，还能自动感知温度、阳光等变化，具备自动浇花等功能。未来随着智能生态逐渐成熟，连接的设备越来越多，相关的场景开发也会不断落地。

为丰富更多物联网场景应用，李平所在团队以智能边缘操作系统为基础，进一步开发出具有家庭存储、智能路由器、远程投屏、

轻办公主机、打印机云盒及智能家居网关等功能“家庭超能盒子”。

“人工智能和物联网的结合是我们后续研究设计的方向。物联网把设备连接起来的目的并不是为了连接而连接，而是为了创造更智能的使用场景，让生活更便捷美好，而人工智能的加持会使它们成为更好的助手。”李平说。

物联网工程技术具有探索性和开创性。“热情和兴趣是驱动力，当真正踏入这一行业，你会发现面对的大多是前所未见的困难，需要时刻保持开放的心态，不惧困难。”李平说，很多时候，他们解决问题的过程是在一条前人没有走过的路上摸索，必须加强自主创新。针对轻量级设备，他们专门研发设计了与其所匹配的控制协议。

跨界融合是这一行业的特点。李平表示，尽管物联网工程技术人员是以技术研发为导向，但还需要结合互联网、市场等方面知识，不断解决复杂问题，这就要求从业人员成为具备较强跨界融合能力、掌握多方面知识和技能的多领域复合型人才。

跨学科融合、多领域协同对于物联网工程技术十分重要。“物联网工程是一个高度融合的技术生态体系，不仅涉及通信

技术、计算机科学、电子工程等领域，而且技术迭代速度非常快，需要与人工智能、云计算等前沿技术相结合，需要具备跨学科协作解决复杂问题的能力。”李平说。

“未来应进一步推动物联网工程技术等领域人才建设，为弥补人才缺口提供有力的支撑和保障。”李平认为，应加强高校相关专业建设和人才培养。他建议高校优化课程设置，注重技术的迭代更新以及理论和实践相结合，培养学生创新能力和实际操作技能，并强化企业培训，加强国际间的合作和交流，不断提高物联网技术专业人才的素质和创新能力。



翼辉爱智物联技术有限公司技术总监李平。
(资料图片)