

油田专家探寻“盐间油藏”之谜

攻关十余载 破译油藏“密码”

北京大学 杜宏洋

在潜江市江汉油田一条不起眼的巷子里，有一座独特的仓库。远远望去，一座宏大的建筑，不时出入的红衣工人，“非请勿进”的指示牌，给它平添了许多神秘色彩。进去一看，一排排高达30米的钢构货架，无声矗立在占地3000多平方米的库房，似乎在等待着人们揭开它们背后的面纱。

这里就是江汉油田的岩心库，也是我国中部最大的实物地质资料库。货架上长条形的塑料箱子里，装着一一条条圆柱形石头，以及一包包石膏，这些在常人眼中平平无奇的东西，却是地质工作者们发掘的“珍宝”。讲解员介绍说：“我们把圆柱形的石头叫作岩心，石膏称为岩屑，它们是石油勘探时从目标地层取出的岩石标本，通过研究可以清晰辨析地层演变痕迹，是了解地下层和含油气特征最直观、最实际的资料。”经过60多年的勘探开发，这座资料库已经储存了2.2万多箱岩心、1.8万多箱岩屑，成为自然资源部实物地质资料委托保管单位。

每块岩心背后都有着鲜为人知的故事。讲解员着重介绍了一块从潭口地区取出的“黄61斜井，2358.6-2359.0”岩心，就是通过这类岩心，江汉油田发现了湖相碳酸盐岩规模储量，为老区资源接替找到了新的阵地，这一成果也入选了“中国石化2022年十大油气勘探发现”。而骄人业绩的背后，离不开一位被称为“打不死的强哥”的油田专家。

18年前，26岁的吴世强从中国海洋大学海相地质专业硕士毕业，被分配到江汉油田勘探开发研究院。作为院里最早的一批研究生，他非常谦逊，经常跟着老师傅上井、取岩心、做资料，工作辛劳而严谨，不到两个月时间，就掌握了探井动态管理流程和工作方法，成为不可多得的青年科技骨干。2009年，吴世强和导师曹卫卫生共同创造了盆东区近10年的勘探最高纪录，上交了三级储量671.51万吨。

江汉油田曾一度面临着老区石油储量接替不足、



吴世强给大学生讲解岩心库。

李嘉欣/摄

挖潜难度大的困难，也在这个时期，中国石化提出加强非常规油气研究，页岩油气开采被正式提上日程。2011年，油田非常规油勘项目组应运而生，吴世强担任项目主要负责人。面对“盐间油藏”这个世界级难题，谁也无法预测未来的研究之路将何去何从。

一时间议论纷纷，有的同事搞不懂，冉冉升起的“技术新星”吴世强为何要在红火的时候转投冷门。曹卫生也心疼徒弟，劝他不要在未解之谜上过分投入

精力，搞不好会浪费青春。但吴世强毅然接过组织交给的任务，生性爱挑战的他直言：“都知道难干，如果干成了，岂不是更有成就感！”

项目组成立之初，研究人员按照常规直井注水方式开采油藏，但页岩储层极为坚硬，工作一直没有太大进展。吴世强大胆转变思路，首次提出“潜江盐间泥质白云岩就是典型页岩油”这一观点，解决了“什么层能出油”的关键问题。而这只是“万里长征”第一步，后续的研究更是道阻且长。从最初的潜页平2

九〇后「老师傅」精神

中国地质大学 杨雅楠

在中国石化机械四机公司，90后数控机床技师孙野已算是个“老师傅”了。从一名普通的大专毕业生成长为数控操作领域的青年能手，他十年磨一剑，用行动诠释着工匠精神。

大学时参加学校和企业的联合培训项目，孙野第一次来到江汉油田。如今，他已在荆楚大地深耕11个年头。

这一路，孙野走得并不容易。袖口隐隐约约的毛边，操作台上细细密密的刻痕……高压管汇事业部1号车间就是他的第二个家。孙野回忆，刚进单位那段时间，年轻气盛的他有些浮躁，工作也相对没那么积极。后来，他看到组里一位老师傅每天都早到岗清理好周边环境，抢着干本来可能不需要他负责的事，对大家一视同仁，在工作各个方面精益求精。孙野为此深受触动，干起活也越来越认真踏实。

在研究175兆帕超高压活动弯头时，对于压裂管汇的要求，正常的误差可能是两个丝，但是孙野和团队经过多次调整，专门定制出7种不同的特殊刀片，将误差控制在了一丝五分，甚至是一丝以内，也就是0.01毫米，六分之一头发丝的精度。高压活动弯头的位置精度、形状精度、尺寸精度都达到了更高标准。这几块元件体量不大，却是目前全球压力等级最高的高压流体控制元件。175兆帕，相当于一个指甲盖大小的面积要承受1750公斤的重量。

这一突破不仅提高了深层页岩气压裂作业中管汇元件的安全性、可靠性，进一步奠定了中国石化机械四机公司在高压管汇技术方面的“领跑者”地位，也为中国油气开采深度从千米级提升到万米级提供了支撑。

孙野不仅在自己的专业数控技术上深耕，还在工作之余自学了三维绘图、计算机编程等技能，不断提高自己的综合素质。闲暇时，他喜欢看短视频平台上涉及航空航天、新型材料等领域的科普内容，开阔视野的同时，也从其他角度观察机械行业的发展。他说，作为新时代的八机人，固步自封是走不长远的，要时常产生新念头，不断尝试新技术，说不定什么时候就会有突破。

这些年，他荣获全国五一劳动奖章，被授予全国劳动模范称号，又在前不久刚刚揭晓的2022“荆楚楷模”年度人物榜上有名。

2021年，中国石化机械四机公司成立了“孙野创新工作室”。在他的影响和带动下，两年间共有16名优秀员工陆续加入，致力于新产品试制和复杂工件加工等方面的技术研究。

工作室成立以后，他不仅需要承担生产任务，还要定期组织部门内的一些培训、交流，工作范围从自己的岗位扩大到了整个车间。如今，工作室里已经有其他同志获得“荆州市劳动模范”“湖北省荆楚工匠”等荣誉，越来越多的年轻人踊跃加入进来。孙野说：“要培养更多的新人还是蛮有压力的，但我觉得这也是一种挑战、一个动力源泉，只有不断给自己这种压力，才能不断地往前走。”

苏州大学 王玉翠

一阵“绿色旋风”吹过，让几十岁的油库码头变成了江豚嬉戏、游客打卡的网红地，也将一片沉睡的荒地变成了中国石化华中地区最智慧的油库。

为了给中华鲟、江豚洄游让路，安全运行了63年的王家河油库码头关停拆除，作为王家河油库的“继承者”——中国石化湖北石油枝江油库，在远离长江干线的姚家岗化工园区拔地而起。

中国石化湖北石油枝江油库建成后，王家河油库的35名老员工也随着油库来到枝江工作，过上了工作日在枝江、周末回宜昌的“候鸟”生活。说起关停的油库码头，负责日常维护管理的王丽峰说：“很多人都在这里工作了几十年，连年夜饭都是在这里吃的，离开这里真的很舍不得。”

为推动油库搬迁，中国石化湖北石油分公司十分关注员工的思想动态，在一次次的交谈中，有负面情绪的员工逐渐理解了旧油库搬迁的生态环保意义。“去年我在这里清楚地看到江豚在水中逐浪嬉戏，过去的种种不解、不舍，都在那一刻释然了。”看着被称为“水中大熊猫”的江豚回

归，油库主任刘振的干劲也越来越足，“公司员工都是在起工作多年的老同事，大家共同去建设一个新地方，也是一件很有意义的事情。”

虽是老油库的“继承者”，但是面对着刚刚建成的新厂区，油库员工的挑战才刚刚开始。在全新的工作环境和设备设施面前，王家河油库的老员工从零开始，从油库建成后的定位到公司的规章制度、从厂区内房间的分配使用到厂区外的一草一木……全部是由员工们聚在一起商量规划出来的。

“我宣布，枝江油库正式投油！”2022年5月27日上午，随着一声令下，来自上海高桥华通油78号油船的4000吨柴油缓缓注入枝江油库内的油罐，其间没有出现任何差错，至此所有员工才终于松了一口气。“看到自己参与建设起来的油库终于正式投入使用，就像看到自己的孩子长大了一样。”每次谈到油库的建设过程，刘振的语气里都是满满的自豪。

与老油库相比，刘振感觉最大的不同就是整个库区的智慧化管理。在油库的一楼中控室，660寸的大屏幕像油库的大脑一样，对整个库区一览无余。通过全新的智能油库管理系统，来自枝江油库的库区、码头、付油区等各工种的数，都可以在监控屏幕上

实时显示，原先繁琐重复的人工操作，转化为一键智能操作，以前老油库的员工有50多个人，如今在智能化系统的帮助下只需要30多个人。

据刘振介绍，油库还采用了智能化消防系统来保障安全。整个油库有60多台可燃气体装置探头，能对可燃气体的含量进行实时监测。一旦含量超过安全范围，系统会自动发出警报。若出现火情，智能系统会打开消防泡沫去喷洒油罐，油库内的电动阀门也随之紧急关闭，切断油品流动。当火情较严重的时候，油库内的消防机器人可以根据火源选用不同类型的灭火器，机器人的最大喷射高度可达16米，能够完全覆盖油库内油罐的高度。

油罐车司机来油库运油时，可通过智能App远程自助下单、预约排队，并实时查看油库的运行和排队情况，大幅度提升了油库发油作业的效率。从前，一辆30吨的油罐车，整个作业过程需要40分钟。如今，20分钟就可以完成。

除了智慧，这座全国一流的“绿色油库”从废气、废水、固体废物的排放到油气的回收，从生活垃圾到危险废物的贮存与处置，每一个环节都践行了绿色发展理念，不让一滴油污流进长江！

老油库“变身记”

“绿色化工厂”的奥秘



大学生参观中韩石化生态污水区。

付松摄

南京大学 张盛和

这可能是个让人很难想象的画面：在传统的化工厂区中有一座“白鸞园”，园子里种满了能为鸟类提供食物的浆果树，一眼看上去像个湿地公园。

“初秋的时候，白鸞会陆续飞过来，在这里栖息。”带领大学生参观的中韩石化党群工作部主管师刘洋介绍说，白鸞园的面积有34亩，有3个足球场那么大。白鸞对生

活环境的要求极高，被称为“大气和水质状况的监测鸟”，白鸞能够来到中韩石化化工厂区栖息，是这里生态环境良好的最好证明。

作为华中地区最大的乙烯生产基地，中韩石化化工厂区具备110万吨/年的乙烯生产能力，而它其它一个让员工引以为傲的地方就是绿色环保。

这家“绿色化工厂”建厂时环保投入达到14亿元，是除主体设备外最大的投入。“公司现在最常提的一句话就是，安全是红线，环保是底线。我们是这么说的，也是这么做的。”刘

洋说。

谈起白鸞园的由来，刘洋介绍，建厂之初这块地原本打算作为项目建设用地，由于厂区安装了一个高标准的废水净化设施，排出的水质更加纯净，于是就在设施旁建了一个锦鲤池，用净化后的废水养锦鲤。但在锦鲤池建成后，有工人发现池子里的鱼越来越少了，后来通过调取监控，发现原来是白鸞“惹的祸”，因为厂区临近长江，附近就是白鸞的迁徙路线，白鸞在经过厂区时，会叼走池里的小鱼来吃。考虑到白鸞是国家二级保护动物，中韩石化决定专门为白鸞打造一片栖息地。

除了白鸞园，这里还有更多绿色“奥秘”值得探究。

厂区内最显眼的要数两个蓝色半球形建筑，建筑下绿草如茵，不时有鸟儿在地上觅食。中韩石化志愿讲解员介绍说，这是厂区的煤仓。这个直径80米、高42.6米的蓝色半球形建筑是一个密封盖，可以防止煤尘从煤仓散入空气中。

事实上，厂区不仅在储煤环节做足“功课”，在煤的传输过程也花了不少心思，所有运煤的传送带都加了盖子。“这就是煤仓边绿草如茵，看不到黑灰的奥秘。”刘洋说。除了密封盖，地面火炬也是厂区里的一道风景。火炬是化工厂的标配，但与传统化工厂区里的高架火炬不同，中韩石化化工厂的火炬还没有半人高。据工作人员介绍，这种火炬称为“地面火炬”，在燃烧气体时与空气混合得比较充分，燃尽率高于高架火炬，而且热辐射的范围小于高架火炬。

虽然地面火炬造价高，“但安全是红线，环保是底线，一切都是为了环保。”刘洋说。



大学生们参观国家危险化学品应急救援武汉基地。

付松摄

“宝藏”救援队

中山大学 林奇欣

在中国石化武汉分公司里，有一支特殊的救援队伍——国家危险化学品应急救援武汉石化队。除了负责中国石化武汉分公司生产厂区和周边生活区的应急综合救援任务，危化救援武汉石化队还承担了周边300公里内的危险化学品事故应急救援。自承担救援任务以来，这支“宝藏”救援队共抢救遇险遇难人员4300余名，挽回经济损失近1亿元。

不仅是危化品运输泄漏事故，危化救援武汉石化队还经常出现在各种灾害现场，一次次用专业技能和坚定信念化解危机。

2021年，河南遭遇特大暴雨，危化救援武汉石化队连夜驱车前往新乡市，徐文浩所在中队的任务是排空人民中路京广线涵洞内的积水，以尽快恢复当地生产生活秩序。经过3天昼夜作战，涵洞内水位终于下降，可队员们刚休整片刻，就接到了下水道反涌导致水位再次上涨的消息，他们再次起身投入战斗。

面对危机，全中队发挥专业技能，分工协作。水车驾驶员随时根据现场需求，操控两台“龙吸水”排涝车和一台远程供水车；救援队员半个身子浸泡在水里，根据水位下降情况及时调整水带位置。在涵洞中央，设备队长徐文浩带着两名队员潜入污臭的水中，一点点将堵在抽水泵口的垃圾杂物清理出来，保证抽水管道畅通。

清理完一轮垃圾，队员们的皮肤早已泡得发白，有人身上还冒出许多红色的肿包。由于现场药物紧缺，队员们每隔两个小时，换一批队员下水。持续多日，救援队员们在污水中反复作业，没有一句怨言。

终于，当涵洞的地面重新出现在人们视野中，现场响起了热烈的掌声和喝彩声。据统计，危化救援武汉石化队此次驰援河南共派出31名队员，总排水量接近120万立方米。凭借突出

的救援表现，武汉石化队荣获2021年应急管理部集体二等功，1人被记个人二等功，1人被记个人三等功。

而这仅仅是危化救援武汉石化队众多荣誉中的一个。在徐文浩看来，救援队取得的成绩，主要归功于先进的设备和日常的严格训练。以驰援河南为例，危化救援武汉石化队调派的10台抽排水特种车辆，性能均处于行业前沿，大大提升了排涝的效率。此前，队伍常规开展过抗洪排涝的专项训练，也为此次实战打下了坚实的基础。

目前，危化救援武汉石化队共配备智能侦检、洗消救护、抢险救援等各类装备器材8大类、56种（套）、2万余件。

为了适应并掌握不断迭代的装备，队员们也在不断更新自己的知识储备，在理论和实操层面下苦功夫。平时，徐文浩只要一有空，便会阅读行业文章和资料，学习不同厂家的新器材、新理念、新技术，并在日常培训中向队员传达。他说：“因为从小就喜欢消防，对于我来说，学习的过程并不枯燥。如果想在这一行长久地发展下去，就必须花更多功夫去提升自己。”

对于很多救援队员而言，实施救援的动力不只是执行任务，更源于自己职业的认同感，以及保护人民的坚定信念。

回顾河南抗洪经历，危化救援武汉石化队通讯队长冯涛说：“前3天，我加起来只睡了5个小时，但整个人是亢奋的，因为我知道自己是过去帮助老百姓的。我唯一担心的就是自己拖延了任务进度，耽搁了当地正常生活秩序的恢复。”

真心换真心，徐文浩说，每次到外地执行任务，当地民众都像对待亲人一样热情地款待他们，有一天中午，甚至连续有六七拨人前来送饭，一些商户感激救援队的付出，在队员来买东西时拒绝收款。队员们出去采购时，会特意换上日常便服，“把钱留在桌上，撒腿就跑也是常见的。”