

# 逐梦

## 深海圆梦

要雪峰



### 天柱山下 一座城

徐迅

我的家乡安徽潜山，山曰“皖山”，水曰“皖水”。皖山又叫天柱山。潜山就是天柱山下的一座山城。现在这座城已是一个市府的所在地——2018年8月，潜山撤县设市，从此开始了新的奔跑。

我家乡潜山工作时，正是青春岁月。我常常仰头凝望远处的天柱山，神秘的天柱山，层峦叠嶂，千峰万壑，古松怪石，悬崖飞瀑。云雾缭绕中，天柱峰若隐若现，一片缥缈，宛若仙境……这带给我许多美丽的想象。很久以来，天柱秀色与山下的名刹古塔、摩崖石刻，互为衬托，交相辉映。这使得天柱山既具自然风光之美，又弥散着一股浓郁独特的人文气息。但是，那时的天柱山鲜有外来游人到访。攀登天柱山，要走一段起伏不平、漫长枯燥的石阶和山路。因此，很多人对天柱山望而生畏……直至上世纪八十年代，潜山的一批有识之士呼吁开发天柱山，天柱山才逐步走进游人的视线。

1982年，天柱山被确定为首批国家重点风景名胜区。从此，这座山开始焕发出一种山应有的光芒。县城也开始有了变化。古老的小城里，一幢幢楼房拔地而起。顺着老四牌楼往西北方向，县里建设了一条叫“南岳路”的二十四米宽大道，并在大道一侧兴建了一处百货商场……一时间，潜山城热闹了起来，街市人流如织，车水马龙。来自四乡八镇的一些知名土特产，如黄泥的花炮、水吼的茶叶、余井的藤编、王河的舒席、痘姆的陶器等，遍布县城的大街小巷，让人眼花缭乱，也吸引着游客们驻足停留。在这里，他们欣赏着地道的黄梅小戏，津津有味地品尝着“九孔十三丝”的雪湖藕及各种风味小吃，饱了眼福，又饱了口福，再饱口福……

在潜山生活的十多年间，我见证了潜山那些年的沧桑蝶变。后来，我来到北京工作，从那以后，常常往来于京城和潜山之间……来来往往中，我感觉到最大的变化是交通。从潜山到北京，开始时，要先坐一段长途汽车到省会合肥，再坐火车或飞机到北京。不管是搭乘吉普车、小轿车等便车，还是乘坐长途大客车，大半天的车马劳顿是必需的。后来，潜山有了一座火车站，附近也有了一个机场。从此，潜山与外面的来往就便捷多了。时针走到2021年12月，潜山开通了高铁。这真是值得载入潜山历史的一件大事。第一次从北京乘坐“复兴号”回潜山，到达潜山高铁站后，我乐不可支地从出站口出来，随即，有些孩子气地跑到进站口，绕着高铁站慢慢走了一圈。我仔细地打量着潜山高铁站，心里充满了喜悦。

让我更加惊喜的是，以前潜山没有一座公园，现在一下子有了两座。“二乔公园”是家乡人根据汉末居住在此的大乔小乔的故事所修建的一个文化主题公园。有一年回潜山，我把母亲带到这里，沿着甬道，一个展厅一个展厅地转悠，并把历史上的传说故事说给母亲听。母亲看得认真，听得仔细，她高兴地连声说，这事在戏里听说过，没想到戏文里的事出现在家门口……而现在正在建设中的“雪湖公园”，不仅把潜山城南的雪湖、南湖和学湖缀连在一起，而且据说还要恢复当年的文峰塔、皖山书院，把北宋在此当过通判的王安石的“舒王阁”读书台也依样重建，再现当年“舒台夜月”的景色。“藕花风晚起城南，舟泛湖心水色蓝”，在潜山，我的第一个工作单位就在雪湖边，因此，对雪湖公园的建设，我的内心充满特别的期待。

一城潜山，漾着满城的水。潜山不仅有城南的雪湖、南湖、学湖，还有城东的梅河、东关河，城西另有条西河……到处水汪汪，水灵灵的。西河又叫潜水。我在潜山工作时，曾在那里当了几个月的沙场场长，主持建造了场房。那时，潜水河堤上长满了芭茅草和水竹，漫堤灌木丛生，荆棘遍地。现在漫步河堤，当年建造的几间场房已经荡然无存，潜水岸边修起了一条漂亮的景观观光带。随着天柱山的声名远扬，来潜山的游人越来越多。现在，除了本地人之外，还常常可以看到游客三三两两地走在河堤上。他们或坐在河边的椅子上小憩，或笑看倒映在河水里的蓝天白云和天柱山倩影。夏天的黄昏时分，河里还有人在游泳。人们在水里触摸着天柱山，将天柱峰小心翼翼地捧在手心……直到华灯初上，一河的璀璨夺目，他们才恋恋不舍地上岸。此刻，潜水岸边亮丽的流线型灯光，仿佛无数条明黄的丝带缠绕，把潜山城打扮得犹如天柱山下的一颗熠熠生辉的明珠。

家乡潜山，这座天柱山下的小城，每一次走近它，都让我有一些新的发现和惊喜。

下图为潜山远眺。

王立新摄



# 大地

由于一开始对水下流动性保障认识不到位，前两口井开得都不太顺利。大家好不容易调整完后续开井工艺，大气田又频繁受到段塞流影响……未知的问题一个接一个冒出来。这些海洋石油人虽久经考验，最初却仍有些不知所措，按思维惯性寻求帮助：联系设备厂家优化？寻求外部资源和专家的支持？

“我们也是后来慢慢转变过来的。作为自营超深水大气田的第一任开发者，我们要尽可能做问题的终结者，而不是传递者。”宋金龙笑说：“我现在有些专业问题都敢‘挑战’总监了！”

那一头，雷亚飞乐见“挑战”：“这说明大家在思考问题。现在的年轻人在学习过程中都能提出自己的想法。他们很自信，这没什么难的！”

年轻人在历练中快速成长着，他们与深海一再交手又彼此成就。这支团队在油田运维管理过程中不断优化流程参数，持续攻克水下技术壁垒，一点点摸索着高产与稳产之间的最优解。

今年6月25日，“深海一号”超深水大气田投产一周年，气田累计生产天然气突破20亿立方米，累计外输凝析油超过20万立方米，成为我国“由海向陆”保供粤港澳大湾区和海南自贸港的主力气田。

### 四

早上4点50分，迎来日出时刻。海风将流动着的云扯出墨迹似的水平线。初升的太阳，为一切镶上金边。

一同镀上金光的还有南海。电气主操朱华跑上直升机甲板，摆弄着自己的新无人机。只要天气好，他都会趁着日出和日落的时候飞上一会儿，记录下“深海一号”的模样。从正上方俯拍，镜头里的“深海一号”生产平台方方正正，四角探出的立柱顶部，16组锚链呈现着对称美。

“德兆德兆，深海一号，帮我看一下风向风速阵风浪高。”

“风向190，偏南风，风速8米/秒，浪高1.5米。”

几公里外的守护船“德兆”像往常一样报告着实时天气信息。

机械主操郭明乐习惯把对讲机放在床头，这样可以随时处于应急待命状态。平台上有200余台泵、20余台压缩机和近3000个大阀门，保证这些设备24小时正常运转，是郭明乐和机械团队的头等大事。每天早上7点，他们会准时出现在甲板上，分成几个小组，轮班开启一天12小时的常规巡检和维修。

6月的南海，白天里热气穿透甲板。推开厚重的生活楼外门，从5楼下到1楼，工服已经湿了一半。即使这样，为了安全生产，平台上的所有工人进入生产区前，都必须穿着连体长袖工服、高筒皮质鞋，并佩戴安全帽、护目镜、耳塞和手套。几个小时下来，非常考验人的体力和意志力。

手机是不可能带在身旁的。气平台对防静电要求很高，任何电子产品都可能带来隐患。只有下班回到生活楼，他们才能赶紧掏出手机与家人联系。平台上手机信号极易受天气影响，信号不好的时候，郭明乐就一遍遍翻看手机相册里孩子的视频。缺席儿女的成长，是很多常年出海的海洋石油人必须面对的遗憾。

好在，这是一个温暖又接地气的团队。从总监到工程师到初出茅庐的操作工，无不葆有一份淳朴和务实。大家一起熬最深的夜，闯最难的关，看最美的海。

夜幕降临，5层高的生活楼灯火通明：有人洗去一身的疲惫，晾上了工服；有人穿好工服、工鞋，戴上安全帽，动身前往夜班岗位；有人和家人通上了话；有人和身边同事聊起白天操作时遇到的难题……

此刻，夜空寂静，海风阵阵，起伏的海面是如此的辽阔，涌动着中国海洋石油人征战大海的梦想与豪情！

题为“深海一号”生产平台屹立在大海之上。 韩庆摄 版式设计：赵德汝

百年不遇的飓风卷着大雨袭来，公寓一层被洪水淹没。大家带着工作电脑和设计资料紧急撤离。项目组成员暂住在当地人家中。条件有限，七八个人只能挤在一个房间打地铺。即便这个时候，他们也不放松工作，各自缩在房间的角落里办公。工作强度也丝毫没有降低。李达仍然习惯睡前把要计算的参数导入电脑，半夜爬起来检查一次，这样连睡觉的时间也不浪费。

5年过去了，再次谈起那段艰难的日子，这群年轻的工程师依然记忆犹新。他们忘不了当时流下的汗、流过的泪，他们脆弱过，但最终挺了过来。

2018年初，“深海一号”基础设计顺利通过审查，开创了3项世界首创、13项国内首创技术。多个“首创”的背后，是这些年轻科研人员的坚持，这是一群永不放弃的追梦人。

### 二

2021年6月初。穿着红色工服的侯静，站在正在南海西部海域作业的工程船“海洋石油287”甲板上。彼时，“深海一号”超深水大气田投产在即。

在同事们的口中，她是“侯姐”，是“巾帼指挥官”。

深水油气资源开发是一场漫长的多工种接力赛。但也不乏像侯静这样的人——不断切换角色，一路参与项目进程。

2015年初，侯静加入“深海一号”前期研究项目组。2018年，她又被任命为“深海一号”开发工程项目组深水管道部经理，全面参与后续建造、施工和调试工作。

这样一个高产大气田，怎么采？用什么采？建造中国人自己的深水油气开采平台，迫在眉睫。

作为海洋工程领域的创新能手、浮体技术的青年骨干，彼时刚刚30岁出头的李达跃跃欲试——“我们可以试试！”

这是一个既产气又产油的大气田。气多油少的情况下，新建一条输油管线的成本实在过高。“能不能将产出的凝析油先储存在平台的立柱里？”李达被自己的想法吓了一跳。

两年后，一座半潜式浮式平台设计方案横空出世。借助“保温瓶内胆”的理念，“深海一号”平台下部船体采用全球首创的立柱储油技术，在立柱中设置了4个巨大的凝析油舱。这一方案震惊了国外同行。这也意味着，“深海一号”将由中国人主导设计、自主建造，采用中国标准来开发运营。

平台确定选型只是第一步，等待他们的是海量的计算验证和基础设计研究。

2017年6月，李达和团队远赴国外，与行业内的国际一流团队进行联合设计。尽管都是精兵强将，但缺乏深水经验的中国设计者还是感觉到了差距。

出国交流学习的机会和时间非常宝贵。作为船体设计负责人的李达定下一条规矩：每天工作12小时，一周6天。其实不用他规定，大家都在如饥似渴地汲取知识，一天工作时间往往达到十六七个小时。

李达忘不了那一天。2017年8月，

开始，侯静一直驻扎在海上施工一线，安排着每条作业船的档期和施工内容。她的办公桌上铺着笔记本、文具和一沓厚厚的“工作日历”，上面手抄着各种参数、时间轴、简图和日报关键事项，日历格子里挤着米粒大的字，那是海域里各作业船舶的当日动态。

2020年10月初，侯静和团队成员在海上遭遇难关：一次作业时突遇海底阀门无法密封，而此时台风即将到来。如果在台风到来之前不能恢复阀门功能，那么将有安全风险和失控的可能。

大家抓紧时间查阅资料、回顾作业过程，一步步梳理解决方案。海况越来越不平静，他们干一会儿停一会儿，前后经过80多个小时的尝试，终于恢复了阀门功能。平时只要半个小时就能收上来的潜钻，那天用了一个半小时。等他们撤离的时候，现场已经是9级风。

“深海一号”投产当天，侯静和团队成员在平台南面1公里处的“海洋石油287”上待命。作业船时远时近，默默地守护着“深海一号”平台。

### 三

和侯静一样，雷亚飞很早就接触到“深海一号”的前期研究审查工作，并作为生产准备组成员与开发工程团队一路南下，经历了从北京、天津、青岛、海阳、烟台到南海长达5年的漫漫征途。

2021年6月25日，这位气田总监在现场通过对讲机启动投产操作流程。70多米的火炬臂喷射出熊熊火焰，我国首个自营超深水大气田“深海一号”投产。

开发生产团队——这支由92人组成、35岁以下成员占比超过七成的团队，从设计建造者手中接过“深海一号”，接力守护这项“大国重器”。

一大早，雷亚飞照例来到中控室。不一会儿，整整齐齐围了两圈的凳子，就被身穿橙色工服的同事们坐满。

海上没有星期天。7点半，早班会正式开始。负责工艺、水下、机械、电气、仪表、动力六大板块的主操，详细汇报着当天的工作计划。“遇到问题除了对照操作手册，也要懂得变通，具体问题具体分析。”雷亚飞边听边叮嘱。

维修监督宋金龙坐在靠近中控室门口的位子上，耳里听着各路工种的反馈，表情若有所思。

宋金龙是仪表专业出身，接手维修监督这个岗位并不容易。“总担心自己的知识储备不成体系。投产那时候大家都有一腔热情把这个事干成，但进入生产状态以后就不能只靠热情了。”

投产的日子如同一声发令哨，开启了新的征途。“深海一号”投产第一天，现场团队就马上投入到艰难的开井作业中。

海洋石油因为隔了一层厚厚的水，油气开采的难度呈指数级增加。深埋地层的油、气、水等混合物，要通过水下管汇、跨接管和海底管线抵达生产平台。漫长的深海旅程中，管道内的蜡和沥青质沉积、水合物等都会造成流动障碍，使管道不通。而保障管路系统流动安全的成熟技术措施，一直被少数发达国家掌握。



图①：“深海一号”平台作业人员正在巡检。 要雪峰摄

图②：“深海一号”中控室人员作业（右二为雷亚飞）。 李彦昭摄



2022年4月10日下午，习近平总书记来到中国海洋大学三亚海洋研究院，了解海洋观测设备与信息服务平台研发应用情况，连线“深海一号”作业平台。前方工作人员向总书记汇报了一线工作情况。习近平总书记向他们表示诚挚问候，嘱咐他们注意安全、保重身体。习近平总书记强调，建设海洋强国是实现中华民族伟大复兴的重大战略任务。要推动海洋科技实现高水平自立自强，加强原创性、引领性科技攻关，把装备制造牢牢抓在自己手里，努力用我们自己的装备开发油气资源，提高能源自给率，保障国家能源安全。

“深海一号”，是我国首个自营超深水大气田。在这里，埋藏亿万年的天然气经处理达标后，涌向粤港澳等地的千家万户。

海南岛东南方向，海深超过1500米。幽深寒冷的水下世界里，11棵方形的水下采气树分布在东西跨度50公里的海底，于错综复杂的管线丛林间，反射出一道道微弱的黄光。看不见的地方，源源不断的天然气，正在压力作用下奔涌而出。

向上，再向上，冲破海平面。那里，一座橙黄色的钢铁浮城赫然屹立。这个面积堪比两个标准足球场、足足40层楼高的“机器岛”，就是“深海一号”生产平台，它是全球首座10万吨级深水半潜式生产储油平台。

在这座孤岛般的“海上工厂”里，工作、生活着的是海洋石油人。在这里，他们经受着潮湿、高温、台风、寂寞等多种考验。他们的故事虽不为很多人所知，却深刻地影响着人们的衣食住行——脚下的柏油马路、车用的油、灶台的火、制衣的化纤，甚至小到口罩里的那层熔喷布……都可能跟他们有关。

这是一个关于中国人探索深海的故事。要讲清这背后的深海圆梦之旅，需将时光回溯至8年前。

### 一

在工程师李达的办公桌旁，贴着一张案例对比图，上面密密麻麻记录着世界上各个深水油气田所采用浮体的详细信息。这些国外深水项目的开发方式，李达已经钻研过无数遍。8年前绞尽脑汁论证“深海一号”设计方案的可能性时，他在这张图前一站就是许久。

2014年，中国海洋石油集团有限公司首次在深水自营勘探发现高产大气田。但是，当时国内尚无独立开发的成熟技术和经验。

这样一个高产大气田，怎么采？用什么采？建造中国人自己的深水油气开采平台，迫在眉睫。

作为海洋工程领域的创新能手、浮体技术的青年骨干，彼时刚刚30岁出头的李达跃跃欲试——“我们可以试试！”

这是一个既产气又产油的大气田。气多油少的情况下，新建一条输油管线的成本实在过高。“能不能将产出的凝析油先储存在平台的立柱里？”李达被自己的想法吓了一跳。

两年后，一座半潜式浮式平台设计方案横空出世。借助“保温瓶内胆”的理念，“深海一号”平台下部船体采用全球首创的立柱储油技术，在立柱中设置了4个巨大的凝析油舱。这一方案震惊了国外同行。这也意味着，“深海一号”将由中国人主导设计、自主建造，采用中国标准来开发运营。

平台确定选型只是第一步，等待他们的是海量的计算验证和基础设计研究。

2017年6月，李达和团队远赴国外，与行业内的国际一流团队进行联合设计。尽管都是精兵强将，但缺乏深水经验的中国设计者还是感觉到了差距。

出国交流学习的机会和时间非常宝贵。作为船体设计负责人的李达定下一条规矩：每天工作12小时，一周6天。其实不用他规定，大家都在如饥似渴地汲取知识，一天工作时间往往达到十六七个小时。

李达忘不了那一天。2017年8月，

