

# 屡创纪录,有我的功劳

## ——沧州造防喷器的自述

本报记者 孙崇旺 吴艳 张丹 李小贤

我是沧州制造的防喷器,是用于石油和天然气钻井上的一套安全装置。本来我想低调,可是实力如此,最近屡屡被人们提起来。

今年3月,我在新疆塔里木盆地富满油田果勒3C井,以9396米井深创造亚洲陆上最深油气水平井纪录;今年2月,我在四川蓬深6井,以9026米创造亚洲陆上最深直井纪录;2022年8月,我在塔里木盆地“深地一号”井,以9300米创造亚洲陆上最深定向井纪录……

我是什么?我用来干什么?下面我就为大家来详细自我介绍一下。

### 我是“井喷”克星

我来自任丘市,制造我的是河北华北石油荣盛机械制造有限公司(以下简称华北荣盛),那里是我的家。

我在日常生活中并不多见,但在石油和天然气开采领域必不可少。

我是石油天然气钻井井控安全的核心装备,是钻井生产的最后一把“安全锁”。我可以有效防止井喷事故的发生,使高温、高压、高硫等极端环境下的油气开采成为可能。

在钻井过程中,必须把我安装到位。如果发生井涌或溢流时,我就开始工作,及时封闭井口,保障人员与设备安全,为重新控制井口创造条件,防止井喷事故的发生。

如今,在华北荣盛,我有200多个型号的兄弟,体重从二三十公斤到上百吨,可以应用于高压、高温、高含硫等不同的作业环境。

### 我是全国冠军

在我出生之前,我国石油开采使用的防喷器依赖国外进口,不仅售价高,还处处受制于人。

为了打破“卡脖子”的局面,华北荣盛的前身,原华北石油管理局第二机械厂从1988年开始自主研发防喷器。

研发过程可是不容易。作为井喷事故的克星,我的身体要求可不是一般。我需要抗高压、抗高温、抗硫化氢。

油井压力有多少呢?就以新疆塔里木盆地富满油田果勒3C井为例,它的压力高达100多兆帕。喷水高达五六百米的喷泉,压力也就是两三兆帕,100多兆帕,您知道我承受的压力有多大了吧。

我还得抗高温。每口油井井口温度一般都在七八十摄氏度,高的能达到100多摄氏度,这对于我身体里的密封胶芯是个巨大的考验。

抵抗高硫化氢更考验我的实力。一般金属在硫化氢环境下会发生腐蚀和氢脆,影响强度,而且高浓度硫化氢对橡胶件极不友好。

这些困难,技术研发人员都一个一个克服了。2002年,华北



防喷器必须安装到井口

石油管理局第二机械厂改制成国有参股企业河北华北石油荣盛机械制造有限公司,我迎来发展机遇。

质量可靠,价格合理,而且使用还方便快捷,慢慢地,我被国内各大勘探钻井公司所认可。

我的存在,打破了国外防喷器企业的垄断。2006年就有国际巨头给出了6亿元的价格想收购我们,当时我们公司总资产只有8000多万元。这笔交易当然被我们拒绝了,如果当时收购成功,华北荣盛的员工一夜之间就能成为富翁,但中国恐怕再也看不到这个高端防喷器行业的民族品牌了。

随着钻井深度越来越深,情况越来越复杂,对我的要求也越来越高。公司的科研人员一次次强化我的身体,让我更加能应对超高温、超高压、高硫化氢。我现在能轻松应对140兆帕超高压和200摄氏度的超高温。

我再说说个十分骄傲的事,我的标准不仅仅是行业标准,而且是国家标准、国际标准。公司主持或参加25项国际标准、国家标准和行业标准的制订、修订。作为河北省高新技术企业,华北荣盛拥有“河北省认定技术中心”“河北省井控及井口设备工程技术研究中心”“海洋物探及勘探设备国家工程实验室”三大研发平台,先后承担6项国家“863”等重点研发项目。

我为全国陆上八成超深井提供了安全服务,妥妥是冠军。

1994年,我开始走向国门,进入乌克兰市场,之后是印尼、菲律宾,接着是加拿大和美国……欧洲、亚洲、北美洲、南美洲、非洲、大洋洲,6个洲50多个主要产油国和地区都有我的身影。



水下应急封井装置测试成功

### 我的“中国芯”

对于防喷器来说,胶芯可是我的核心部件,其质量如何决定着发生危险时,我能否起到相应的作用。

最初,胶芯完全靠进口。你可别小看这个起密封作用的橡胶件,它属于消耗品,一般情况下,钻一两口井就要更换一次胶芯。

你知道胶芯的价钱吗?说出来肯定能吓你一跳,一个承压105兆帕的进口胶芯就需要七八十万元。

1998年,我们厂的工程师们尝试着做了两个胶芯,经过测试,基本达到了要求的性能。厂领导一看,既然咱们能造出实验用的胶芯,是不是也能生产出正规的防喷器用胶芯。就这样,橡胶厂成立了。

当听到这个消息的时候,我可是乐开了花。我的“进口芯”终

于有望换成“中国芯”了。

可是,制作一个合格的胶芯可不是件容易的事,这里面各种原料的配比是胶芯生产企业的核心机密,公司研发人员忙乎了3年终于成功了。大家知道国产胶芯的价格吗?不到国外价格的一半!

2021年,公司接到川庆钻探钻机配套防喷器订单,这个井要钻探9000米,当时是亚洲第一天气深井。

这个防喷器需要克服超过180摄氏度的高温和130兆帕压力,这对于胶芯的要求可是太高了。橡胶配比直接决定胶件的性能和质量,几十种橡胶助剂的称量都要精确到克以内。这个胶芯在实验室完成全检合格后,还要多部位多方向取样,进行二次复检和后端工序混炼胶重量的再确认,然后以更细微的参数调整确保胶件性能,将拉伸强度、弹性模量、耐高温等性能的偏差率控制到极致的1%以内。

功夫不负有心人。面对一次次失败,经过研发人员的努力,这个胶芯突破了耐205摄氏度高温极限和耐高硫实验。

当安装了这款胶芯的我面对超高压力的地层和超过180摄氏度的井底温度时表现特别好。钻探中发生溢流,我经受住了严峻考验,成功保障了这口9010米最深天然气井的安全完钻。

### 向深海进军

我已经做到了陆地国内第一,可是深海采油还是进口防喷器的天下。现在人们发现,储量大的油田许多在深海,深海开采石油的难度比陆地大多了,对于防喷器的要求也是高出了陆地几倍都不止,声光电、控制、材料、防腐、定位等一道道技术屏障,犹如拦路虎一般横亘在科研人员面前。

打破国外垄断,公司的研发人员没有被困难吓倒,2008年,公司开始自主研发深水防喷器。正是由于我们的技术领先,国家把“863计划”重大课题“3000米深水防喷器组及控制系统研制”项目交给我们华北荣盛。2012年6月,项目顺利通过国家科技部专家组验收,工程样机在第13届中国国际石油石化技术装备展览会上,被评为展览会唯一创新金奖产品。

不知道大家还记不记得2010年墨西哥湾深水地平线海上钻井事故。那是一场典型的海上石油钻井井喷事故,造成11人死亡、7人重伤,每天泄漏8000多立方米的原油,造成了重大的生态灾难。

为了避免上述情况的发生,2017年,国家重点研发计划项目课题“水下应急封井装置及其配套工艺技术”的研发与制造任务又交到了我们公司手上。按照国际上最严格的标准规范,公司研发团队应用流体动力学、海洋环境载荷等分析技术,先后完成了设计制造、厂内出厂试验和浅海水试,工作水深达3000米。

十年磨一剑,我的人海梦等得太久了。2021年8月,华北荣盛自主研发的国内首套水下应急封井装置,在南海1448米深水海域海试成功。

溢美之词扑面而来:填补了我国在深水油气应急装备研制领域的技术空白;打破了国外垄断;标志着我国海洋石油装备制造水平进入国际先进行列……

工程师们说这套装置的所有部件国产化率达到90%以上,听到这里,我激动不已:作为一个中国土生土长的防喷器,我希望身体的各个部件都是中国原装的。工程师们,继续加油呀!

如今,华北荣盛的科研人员正在研究更高压力等级的防喷器,这是目前国内外还未面世的最高压力等级的防喷器。大家拭目以待吧,我将继续沿着油气并举、水陆并进的方向在行业内领跑,为中国的超深井勘探开发保驾护航。

(本版图片由华北荣盛提供)