

国产防喷器生产技术现状及发展趋势

华北石油荣盛机械制造有限公司 李三平

防喷器作为井控装置的关键部件,对钻井、修井、试油等作业过程中控制井口压力,防止井喷事故起着非常重要的作用。目前,国内防喷器生产主要集中在宝鸡石油机械厂、华北石油荣盛机械制造有限公司、江苏信得石油机械厂、上海申开厂等厂家,生产的产品包括闸板防喷器、环形防喷器、分流器、带压作业装置等,已经初步实现了系列化、规模化生产,基本满足了国内井控市场的需求。但是,与美国Hydrill、Cameron、Shaffer等公司的井控设备相比,国产防喷器在种类、性能、技术含量等方面还存在一些差距,主要有以下四个方面:

1、大口径高压防喷器研制生产起步较晚,主要承压件壳体等精炼钢毛坯铸造工艺还不够完善,在一定程度上影响了防喷器的安全稳定性。

2、常用的闸板防喷器目前多为手动锁紧结构,机械化程度较低,不利于操作,工作效率较低。

3、闸板防喷器的剪切闸板可以在紧急情况下剪断 127mm 的钻杆,应用比较广泛,但是在抗 H_2S 方面效果不够理想。

4、带压作业防喷器的生产技术水平较低,刚刚起步,对带压作业的工艺尚不熟悉,对有关装置的性能不了解。

针对目前国内防喷器生产现状和存在的问题,建议今后在防喷器的研发生产上应注意以下几点:

1、加大通径为 430mm ~ 680mm 大口径和压力超过 105Mpa 的超高压防喷器的试制工作力度。利用大型计算机对壳体等承压件进行三维有限元应力分析和非线性设计,用 35000t 大型水压机锻造成型,或采用炉外精炼法铸造,努力解决承压件毛坯铸锻工艺落后问题,避免材质内部出现缺陷。对于环形壳体可采用厚钢板卷筒后焊接成型,承压件焊接采用埋弧自动焊。对于防喷器的主要零件,采用刚度好、振动小、精度高的大型数控机床进行加工,进一步提高防喷器的承压稳定性能。

2、用液压锁紧结构防喷器逐步代替手动锁紧防喷器。设计增加专门的锁紧机构,当需要较长时间封井时,通过液压将钻具密封,然后依靠楔块自动锁紧。这种结构形式进一步提高了机械化程度,适用范围将更加广泛。

3、在生产闸板防喷器的剪切闸板时,可通过优化材料化学成分和改进热处理工艺等措施,提高材料抗 H_2S 性能。还可以使用钴基多相合金 UNSR3005 作为剪切闸板的剪切刃,将其焊接在由超耐热不锈钢 UNSR66286 制成的闸板上,达到防 H_2S 目的。

4、目前陆上许多油田进入开采后期,大多都以分层注水提高油层压力,增加油井产量。但在注水作业时,地层的含油污水会从井口喷涌出来,

不仅污染环境,而且给作业带来很大困难。在这种情况下,比较先进的做法就是利用主要由防喷器、卡瓦、液控系统、升降油缸和一些辅助装置组成的带压作业装置,并与作业车配合使用,完成起下油管等作业。为进一步提高带压作业装置安全性和可靠性,应改进防顶卡瓦结构,采用自紧高压密封式防顶卡瓦,在油管底部安装循环开关阀,把油缸系统与井控系统融为一体,保证在高压作业下的牢固稳定性能。同时,对于密封橡胶件,应改进其配料方法、工艺工序、探索适宜的温度、硬度等,进一步提高其耐磨性、耐油、耐酸性。

5、加快特殊耐腐蚀不锈钢防喷器的研制。依托国内矿产品种,研制适合于海洋、沙漠等恶劣环境下,如 H_2S 、 CO_2 、盐水、碱母液、海水、硝酸不同腐蚀介质的高强度耐高、低温材料不锈钢防喷器,以取代目前从国外高价进口高镍、铬耐腐蚀不锈钢防喷器,进一步增多特殊类型防喷器品种,降低生产和使用成本,扩大销售和产品应用市场。

