

引射抽气技术在油气回收系统中的应用

徐进 承德石油高等专科学校

摘要: 引射抽气技术是利用引射器抽取油罐烃蒸气。在高压油田或有高压天然气气源的油田,利用已有高压天然气作为动力气抽取大罐气;在产气量少的低压油田,利用油田采出水抽取大罐气。引射抽气技术不仅能有效回收油罐烃蒸气,而且与传统压缩机抽气技术相比,具有结构简单、造价低、运行费用低、维护工作量少等优点。

关键词: 原油储罐;油气回收;大罐抽气;引射器

doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2015.10.023

1 油气回收技术现状

目前,国内油田油气集输系统普遍采用立式拱顶油罐储存原油或作为原油沉降脱水设备。原油在储存过程中,由于收发油作业及环境温度变化,其中的 $C_1 \sim C_6$ 组分从原油中析出。挥发出来的油气不仅造成资源浪费和环境污染,而且油气在站场内聚积还给站场生产带来安全隐患。大罐抽气技术能有效回收油罐烃蒸气,从而解决大罐油气挥发带来的一系列问题。在我国,主要采用往复式压缩机和螺杆压缩机抽取大罐气^[1-3]。这种大罐抽气装置虽能有效回收油罐烃蒸气,但是装置的运行费用高、维护工作量大。

2 引射抽气技术的应用

引射抽气技术是利用高压流体通过引射器时引射产生的负压抽取大罐气。引射器内部无运动部件,工作时不消耗机械能,与传统的压缩机抽气装

置相比,引射抽气技术更为安全和节能。在美国、俄罗斯等国家,引射抽气技术已广泛应用于油田油气回收系统^[4]。

2.1 气气引射器

气气引射器是利用高压天然气作为动力气,抽取油罐烃蒸气,适用于气油比高的高压油田及有高压天然气气源的油田。

气油比高的高压油田一般采用三级油气分离,一级分离压力为0.7~3.5 MPa;二级分离压力为0.07~0.55 MPa;三级分离压力为当地大气压。因此,在高压油田可以直接利用一级分离器分离出的高压天然气作为动力气抽取油罐烃蒸气,引射器排出的中压天然气进入站场内的中压天然气管线。在气油比低的低压油田,则可以利用站场内现有的高压天然气气源抽取大罐气。气气引射器油气回收系统工艺流程如图1所示。

油气回收装置由引射器、压力传感及控制装置

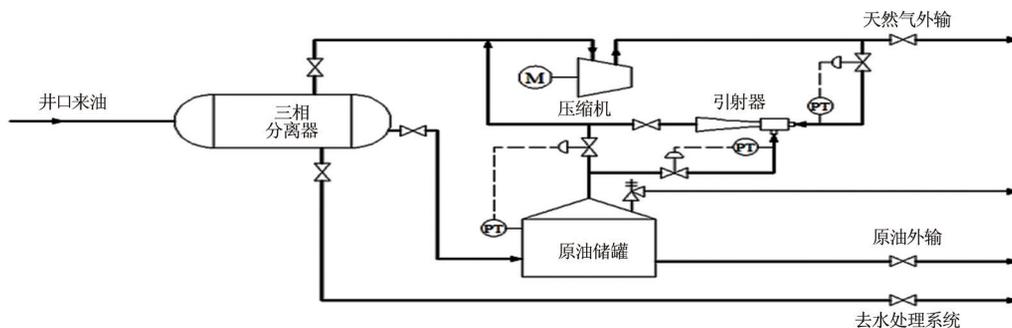


图1 气气引射器油气回收系统工艺流程

组成。井口来油在三相分离器内进行油气水分离。三相分离器分离出的原油进入原油储罐进行沉降脱水或储存,分离出的天然气经天然气压缩机增压后进入高压天然气管线外输。引射器从高压天然气管线中分流出部分天然气作为动力气,高压动力气最高压力为5.86 MPa(表);引射器低压气吸入压力

为 $-0.35 \sim 0$ kPa(表);引射器出口压力不超过0.28 MPa(绝),引射器排出的天然气与三相分离器分离出的天然气混合后,重新进入天然气压缩机进行压缩。引射器的高压气进口和低压气进口处分别安装有压力传感器,用于控制高压气管线和低压气管线上的压力调节阀,使引射器进口压力维持在



设计压力范围内。油罐上安装有低压补气和超压放空装置,使罐内压力维护在 0.69~2.07 kPa (表) 范围内。

气气引射器抽气技术的优点是,引射器排出的天然气无需处理直接进入站场内的天然气管线,工艺简单、造价和运行费用低。以每天抽取 6 000 m³大罐气为例,采用传统压缩机抽气装置,回收轻烃的年收益为 65 万元,若采用气气引射器抽气装置,每年仅电费一项就可节约 15 万元,投资回收期仅为 3 个月。

2.2 液气引射器

液气引射器抽气技术是利用高压液体通过引射

器抽取油罐烃蒸气,所用液体为柴油、原油或水,这项技术适用于产气量少的低压油田。若采用柴油引射器抽取大罐气,为降低运行成本,需要配套建设柴油再生装置,因此柴油引射器抽气装置的建设及运行成本要高于其他引射抽气装置。利用原油抽取大罐气仅适用于低黏原油,当原油黏度升高时,引射器效率将大幅度下降。油田有着丰富的采出水资源,利用采出水抽取大罐气是一种高效、低成本的油气回收方法。油田采出水抽取大罐气的工艺流程如图 2 所示。

油气回收装置由引射器、离心泵、压力传感及控制装置组成。采出水罐中的采出水经离心泵增压

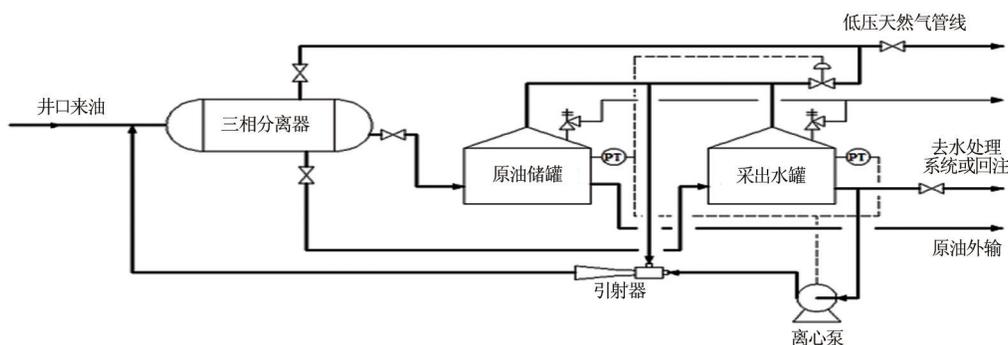


图2 采出水引射器油气回收系统工艺流程

后注入引射器高压进口,离心泵出口压力为 1.38~1.55 MPa (表)。引射器利用高压采出水引射产生的负压,抽取油罐和水罐中的大罐气。引射器排出的气、水混合物进入三相分离器进行分离,三相分离器的最高工作压力为 0.28 MPa (表)。三相分离器分离出的天然气进入站场内的低压天然气管线,分离出的水重新进入采出水罐,做进一步处理或回注。原油储罐和采出水罐上安装有压力传感器,用于控制离心泵的运行,确保罐内压力维护在 0.86~1.73 kPa (表)。为了保证储罐的安全,油罐和水罐上还设有低压补气和超压放空装置。

与传统压缩机抽气装置相比,采出水引射抽气装置造价低、运行费用低、维护工作量少。采出水引射抽气装置投资回收期为 4 个月。

3 结语

(1) 引射抽气技术是利用引射器抽取油罐烃蒸气。引射抽气装置不仅能有效回收油罐烃蒸气,而且与传统压缩机抽气装置相比,还具有以下优势:结构简单、安装方便、造价低;引射器运行时不消耗机械能,运行费用低;内部无运行部件,运行管理方便,维护工作量少;回收气无压缩机油污染。

康菲、阿纳达科等石油公司已将这项技术成功应用于多个油田的油气回收系统。

(2) 在我国,油田油气回收系统主要采用往复式压缩机和螺杆压缩机抽取大罐气,引射抽气技术作为一项更为简便、节能、环保的油气回收技术,有着广阔的推广空间和发展前景。

参考文献

- [1] 田佳玉. 大罐抽气技术的应用[J]. 油气田地面工程, 2013, 32 (4): 62.
 - [2] 赵小兵, 王赤宇, 陈莉. 大罐抽气装置在油田站场的应用[J]. 油气田地面工程, 2014, 33 (9): 57-58.
 - [3] 陈文, 叶洋, 尹虽子, 等. 大罐抽气技术[J]. 油气田地面工程, 2011, 30 (5): 29-31.
 - [4] Evgeniy Anatolyvich Lyubin. Substance of oil vapor recovery technology using ejector system for vertical cylindrical storage oil tanks[J]. Middle-East Journal of Scientific Research, 2014, 21 (1): 140-143.
- [作者简介] 徐进: 讲师, 2006年毕业于西南石油大学油气储运工程专业, 现在承德石油高等专科学校从事教学和科研工作。

18632412886、xuxujinjin@126.com

收稿日期 2015-05-17

(栏目主持 张秀丽)

