

# 外围油田热水站建设模式

王刚阳 大庆油田采油八厂

**摘要:** 热水站是油田为油井作业、加药,水井洗井及集油环热洗等提供热水而专门建设的生产辅助站场,按主要工艺流程可分为真空炉引鹤管、水套炉引鹤管、火筒炉置高架热水站三类。通过对某油田热水站建设、发展现状及存在问题进行分析,总结出外围油田热水站选址应坚持“双就近”原则,综合考虑、分区管理,合理选择工艺流程。间歇性运行的热水站宜采用火筒炉置高架流程;热水量需求大、加水频繁热水站应采用真空加热炉鹤管或大罐储水连续加热流程。热水站的建设应根据开发预测及不同生产用热水情况,配套增加循环洗井车组,降低热水需求量及温度,控制配套设施建设投资。应重视改善供水水质指标,避免水质二次污染,探索更经济有效的洗井方式。

**关键词:** 外围油田;热水站;建设模式

doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2015.11.027

热水站是油田为油井作业、加药,水井洗井及集油环热洗等提供热水而专门建设的生产辅助站场,其中洗井用热量较大,约占总用水量的70%。以大庆外围某油田为例,已建及在建热水站共10座,按主要工艺流程可分为真空炉引鹤管(即真空炉加热,鹤管装车)、水套炉引鹤管(即水套炉加热,鹤管装车)、火筒炉置高架(即火筒炉加热,自压装车)热水站三类,而火筒炉置高架流程根据加水方式不同,又可分为加热炉底部加水和炉侧加水两种。

该油田热水站的建设大致可以分为3个阶段。第1阶段为2007年之前,油田开发速度较慢,生产用热量低,热水站建设数量、规模小、加热炉功率低;第2阶段为2007年至2010年,外围油田上产期,油田开发速度较快,生产用热量逐步增大,热水站建设数量较多,规模较大,加热炉功率较大,工艺流程逐步从真空炉引鹤管变为火筒炉置高架,热水站多建设在已建转油站或联合站内;第3阶段为2010年之后,外围油田持续上产及油田公司加大水质改善期,热水站建设数量多,规模大,加热炉功率大,工艺流程基本采用火筒炉置高架,站址多选择在已建联合站站外。

## 1 存在的问题

外围油田热水站建设之所以呈现目前迅速发展的态势,主要原因有两方面:①油田持续上产,生产用热量增大;②油田公司加大水质改善工程,其中加大水井洗井力度,热水量需求大幅提升。外围油田热水站建设存在问题逐步显现,主要表现在

以下方面:

(1) 已建热水站规模及加热功率不足。2007年以来由于油田持续上产,油水井总数增加3340口,长关及低效井开井909口,油井转注251口,洗井、作业、加药、集油环热洗用热量增大,热水站能力不足。

(2) 现有洗井作业车组等设备缺乏。油田共有各类洗井作业车组17套,按照目前洗井作业任务安排,估算应配备各类洗井作业车组约25套,已有设备不能满足生产需求。

(3) 洗井作业等操作成本高。油田油区分布在大同区、安达市、肇州县、肇源县境内,油田比较分散、油水井距离较远,油水井距附近热水站平均距离约20 km,每井次洗井作业车组燃油费约0.03万元。按照目前年洗井4849井次计算,仅水井洗井燃油费用约145.5万元,洗井作业等操作成本高。

## 2 建设模式

为解决热水站能力不足、洗井作业操作成本高等问题,油田规划逐年安排热水站扩建或新建,从站址选择可分为原地扩建和异地新建两类。根据该油田近几年来所建热水站情况,分析探讨外围油田热水站建设模式。

### 2.1 坚持“双就近”原则

以经济效益为中心,热水站应尽量位于油田相对中心区域,并依托已建联合站建设。热水站选择在油田相对中心区域,可以缩短洗井作业时间,提高洗井作业效率,降低车组燃油费用;依托已建联合站,来水选用联合站污水,可降低加热炉配置功



率,减少热水站建设投资及天然气消耗,同时可依托联合站进站路建设热水站环路或装车场地。

## 2.2 综合考虑,分区管理

从热水站服务油田区块着手,根据十年开发及洗井井次预测,计算出油田洗井所需热水量,结合油田其他生产用热水情况,确定油田在一定阶段内的最大热水及加热功率需求(由于冬季不洗井,年洗井天数按150 d计算;外围油田偏远,日有效工作时间约6 h;每口井洗井需15~60 m<sup>3</sup>;热水站来水均为污水,进/出站温度为30℃/80℃),确定需扩建或新建热水站的规模及加热功率。根据油田区

块具体分布情况,合理划分热水站服务区域,进行分区管理,降低洗井作业操作成本。

## 2.3 合理选择工艺流程

根据已建热水站现场使用情况,选择技术相对成熟、现场运行良好的工艺流程。目前,主要有火筒炉置高架流程、真空炉引鹤管流程及大罐储水连续加热流程<sup>[1]</sup>,其优缺点对比见表1。

## 2.4 安全、经济平面布置

热水站平面布置,一是要执行国家及行业相关标准,充分考虑防火、防爆及避免环境污染等;二是要经济平面布置,尽量不新征地或少征地,尽量

表1 不同工艺流程热水站优缺点对比

流程类别	流程描述	优点	缺点
真空炉引鹤管	外输水泵→真空炉→鹤管装车	投资低;不需要连续加热,即用即启动	不适合间歇性运行;瞬时耗气量大
火筒炉置高架	外输水泵→火筒炉(高架)→自压装车	间歇性运行适应能力强;不需要连续加热,即用即启动;操作方便,控制灵活	投资较高
大罐储水连续加热	外输水泵→加热炉→储水罐(循环泵)→供水泵→鹤管装车	对老系统冲击小,运行平稳;瞬时耗气量小,不受气量影响	运行成本高;连续加热储水罐有能量损失,对温度控制不方便

不新建道路或少建路;三是要充分考虑热水站加热炉等设备检修方便,例如某热水站在充分考虑安全、经济因素后,采取加热炉置高架、炉侧加水,只建装车场地不建进出站环路。

## 2.5 系统平稳及清污水平衡

为减少建设投资和运行费用,热水站水源一般选取油田污水。热水站为间歇性运行(4月至10月的白天运行),运行时大量污水用于油水井洗井、作业,然后通过卸油点、集输系统、污水系统循环,供注水系统污水量阶段性减少;停运时供注水系统污水量又阶段性增多。热水站建设时,要综合考虑源水的引接点(应接污水站滤后水)及已建供注水系统的清污水平衡问题,尽量避免或降低对系统的冲击,保证系统平稳运行及区域清污水平衡。

## 2.6 方便油田生产管理

热水站的建设不仅要满足生产需求,还应充分考虑使用单位的生产管理方便,适当应用自动化监控设备,如电动阀、液位控制装置等;同时,方案阶段应与管理部、采油矿等结合,制定合适的运行管理办法,待热水站投运后再逐步完善。例如某热水站在两台加热装置进出口处均安装了电动阀,实现加热炉液位自动控制;在装车方面应用了液位控制装置,实现装车自动化;在供水泵与流量计之间做联动,实现供水泵自动启停;热水站主要生产参数回传至联合站中控室,实现了远程监视。

## 3 结论及建议

(1) 热水站可为油田生产提供热水,保障油田

开发效果,同时还可以解决部分地区清污水平衡的问题。应遵循“双就近”原则,综合考虑、分区管理,合理选择工艺流程,尤其要注意在满足生产需求的前提下,尽量控制建设规模、方便生产管理、保证系统平稳运行。

(2) 外围油田间歇性运行的热水站宜采用火筒炉置高架流程;热水量需求大、加水频繁的热水站应采用真空加热炉鹤管或大罐储水连续加热流程。

(3) 热水站的建设应根据开发预测及不同生产用热水情况,配套增加循环洗井车组,降低热水需求量及温度、保证洗井作业效率、降低能耗、控制配套设施建设投资。

(4) 热水站建设是目前解决外围油田生产用热水需求的主要措施,同时应重视改善供注水水质指标,避免水质二次污染,探索更经济有效的洗井方式,减少热水量需求。洗井作业产生的污水通过联合站油系统处理,系统负荷大、能耗高、运行不平稳,应考虑将此部分污水初步处理后直接进入污水站回收处理再利用。

## 参考文献

[1] 汪寿琴. 新型热水站技术在外围油田的应用[J]. 化学工程与装备, 2010(3): 76-77.

[作者简介] 王刚阳: 工程师, 2007年毕业于西安石油大学油气储运工程专业, 从事水处理及注水规划工作。

(0459) 4513395、wanggangyang@petrochina.com.cn

收稿日期 2015-04-18

(栏目主持 焦晓梅)

