

增压站收不到清蜡球的原因分析及对策

王建礼

长庆油田采油三厂五里湾一区 宁夏 银川 750000

【摘要】在接转站、增压站点经常出现长时间收不到清蜡球或出现后投的球先收到的现象。因此，笔者通过现场观察和理论分析认为收不到清蜡球的原因主要是混合汇管管径粗，其次是井组投球不规范，球卡在井口采油树内，球没到管线里，单井管线变形，清蜡球不能通过。本文就是通过对这些原因进行分析，并提出解决方案。

【关键词】投球；收不到；原因分析；解决对策。

采油行业保持管线畅通是最基本的要求，投收球是保证管线畅通最基本的方法。因此正常投收球显得尤为重要，可在实际生产中，由于各种因素，往往投了球而收不到球。本文初步探讨收不到球的各种原因及解决方案。

1 顺一增站点简介

增压站的功能主要是进行所辖井组来油的计量、加热、增压外输等任务。顺一增压站投产于2016年，管辖九个井组，油井总数24口，日产液60方左右，具备投球条件的井组八个。投产之初，能按时收到球的井组有三个，过了三年，能收到球的井组只有一个，还不能按时收到球。

2 收不到清蜡球的原因分析及解决对策

由于原油含有蜡质成分，低温环境下易析出蜡质，管线结蜡不可避免。管线投球是清除蜡质的主要措施，因此要保证管线畅通，就必须投球。站内收不到清蜡球的原因是多方面，笔者认为有以下几个方面：

2.1 井组本来就没有投球

原因是该条管线长期未投球，一旦投球，管线堵塞，相关负责人怕上级领导批评处罚，不愿承担风险。解决办法：主要领导决策拍板，根据管线停投时间长短，决定直接投球或热洗管线后投球。

2.2 投球不规范

采油工觉得每天投球麻烦，投球时每次投3-5个球，投完后也不憋压冲球，造成球到不了管线里面。解决办法：加强管理，投球时先判断油井是否出油，出油时再投，每次只能投一个，投完后憋压，将球冲到管线里面。

2.3 单井管线变形，清蜡球无法通过

不敢投球，这主要是某些施工单位不负责任，用弯头代替弯管。管线投用前不吹扫，不通球，投用后，一旦收不到，就认为管线有问题，再不敢投球。解决办法：

严把施工质量，埋深要达到1.5m，投用前扫线通球。

2.4 收球筒旁通十字架脱落

在收球过程中，清蜡球经过旁通进入事故罐、缓冲罐。解决办法：施工时严格监控，落实十字架是否符合标准，焊接是否牢固。

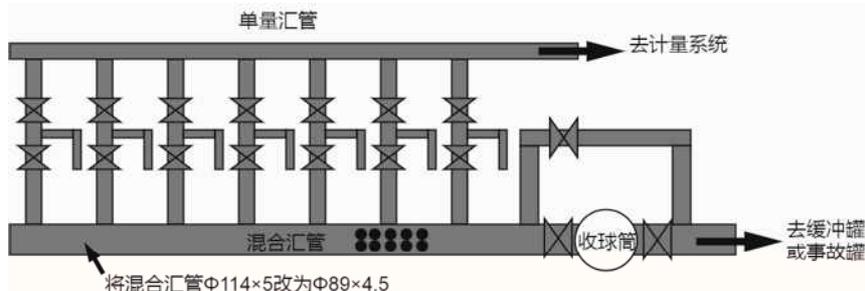
2.5 进入单量汇管十字架脱落

单量时清蜡球进入事故罐或双容积分离器。解决方案：施工时严密监视，看是否加十字架，是否用一条钢筋代替？钢筋直径是否达到10毫米以上，是否符合标准。

2.6 阀组混合汇管内径偏大

清蜡球可重叠堆积，也是本文讨论的重点。本文主要分析在这种情况下收不到的原因及提出可行的解决方案。计量站和增压站，经常出现单井管线在某段时期收不到清蜡球，或出现后投先收的现象。出现这种情况的主要原因是阀组混合汇管的内径大，部分清蜡球在汇管内不走，导致收不到球。顺一增阀组混合汇管内径为 $\Phi 114 \times 5$ 钢管，各井组使用的清蜡球直径为46mm，两球直径之和为92mm，单井管线内径为50毫米，单井管线一般不会存球。但阀组汇管内径为104mm，两球直径之和为92mm，小于汇管内径，因此部分清蜡球躺在管子底部不动。后来的清蜡球从上部滚过进入收球筒，因此出现收不到球或出现后投先到的现象。

时间一长，可能会出现汇管清蜡球严重堆积油流孔隙减小，阻力增大，井口压力急剧升高，一个清蜡球也收不到。例如，顺一增2020年10月，阀组应球堵压力由0.2升至1.0mpa，导致九个井组压力全部升高，影响油井产量，进站日产量也随之减少。解决这一问题的办法就是将管规格 $\Phi 114 \times 5$ 更换为 $\Phi 89 \times 4.5$ 钢管，因为 $\Phi 89 \times 4.5$ 钢管内径只有80毫米，两个46毫米的清蜡球，直径之和为92毫米，大于汇管内径，不能形成堆积状态，只能一个跟着一个通过进入收球筒，不会出现收不到球或后来先到的现象，也不可能出现阀组压力升高，各井组井口压力升高的现象。如下图：



有人可能会提出，管径变细，油流阻力增大，井口压力会升高。因此，笔者进行理论计算，根据流速公式，管段的设计流量 Q ，管径 D 与流速 V 的关系为：

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

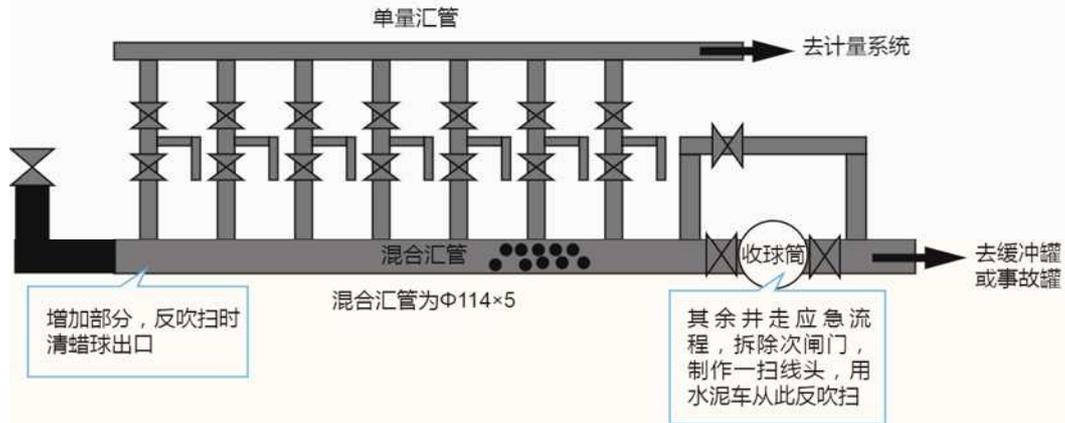
管内经济流速一般为 1~2m 每秒，取流速为 1.5m 每秒，内径为 80 毫米计算，每天的流量：

$$\pi/4 \times 0.08^2 \times 1.5 \times 3600 \times 24 = 651.11 \text{m}^3$$

以本站的产量完全可以满足要求，因此不会发生阻力增大，井口压力升高的现象。

3 效果评价

经过更换汇管，有七个井组能收到清蜡球，余下两条经更换管线也能收到球，效果明显。



【参考文献】

唐海燕. 成品油管道经济流速的确定 [J]. 石油规划设计, 2007, 18(2): 33-34, 43.

裴润有, 王亚新, 胡放军. 华庆油田常规增压站自动化控制技术改造研究与应用 [J]. 现代电子技术, 2013(01): 117-119.

陈丽华. 经济流速计算 [J]. 福建建筑, 1998, 000(002): 39-42.

4 结论及建议

通过以上分析，可以得出如下结论和建议：

(1) 第 1、2 条原因属操作工责任心不强，应从管理着手；

(2) 第 3、4、5 条原因属施工质量问题，在建站时应重点监督；

(3) 第 6 条属于设计问题，应积极和上级沟通，及时更改方案；

(4) 建议以后所有新建计量站，增压站混合汇管均采用 $\Phi 89 \times 4.5$ 钢管，而禁用 $\Phi 114 \times 5$ 钢管，避免收不到球或汇管堵塞现象再次发生；

(5) 对于日产液大于 600 方的增压站，因汇管尺寸偏小，油流阻力大，可用 $\Phi 114 \times 5$ 的钢管，在混合汇管另一端接 $\Phi 114 \times 5$ 的弯管，安装相应闸门，一旦出现收不到清蜡球或发生堵塞，可从收球筒进口闸门焊制扫线弯头，利用水泥车进行反扫，将清蜡球扫出。如下图：