

油井套管质量管理体系实践

刘占国 王蓉川 程星萍 韩敬

(中国石油华北油田公司质量安全环保处)

摘 要 针对近年来油田勘探开发中出现的油井套管质量问题,建立了以过程控制为基础的油井套管质量管理体系,形成了对油井套管质量的有效管控。为实现企业质量效益的提升,通过油井套管质量管理体系的实施,进一步梳理整合了管理流程,组织机构更趋合理,明确了质量责任,降低了质量风险和质量成本,为企业带来了良好的管理效益、经济效益和社会效益。

关键词 油井套管; 质量管理体系; 实践

DOI:10.3969/j.issn.1005-3158.2016.06.015

文章编号: 1005-3158(2016)06-0051-03

0 引 言

近几年,中国石油华北油田公司在质量管理方面,认真贯彻落实国家《质量发展纲要》,紧紧围绕以质量效益提升这个核心,践行“质量至上”理念,以推进质量管理体系建设为工作主线,以提高采购物资质量、工程地面建设质量、井筒工程质量和服务质量为抓手,狠抓质量管理体系运行,强化过程监督管理,进一步提升了质量管控能力,为实现公司有质量、有效益和可持续发展提供技术基础保障。

1 油井套管质量管理体系建立与实践背景

在油田勘探开发中油井套管使用量大,且占用资金多,如果套管存在设计缺陷或质量问题等会给企业造成很大的经济损失,也会导致安全事故隐患和质量安全事故的发生。如近年来在勘探开发中出现的套管变形、接箍开裂等质量问题,严重影响了油田的开发生产。由于套管失效问题比较复杂,涉及面广,涉及环节多,因此,迫切需要建立油井套管质量管理体系,加强对套管质量过程的管控。

华北油田经历了 38 年勘探开发的发展,逐步形成自己独特的管理特色理念,而且在不断创新,持续深化。多年来,公司持续健康发展,离不开科学管理、战略管理、精细管理的科学管理思路。在质量管理中,必须要以科学管理思路为指导来建立油井套管质量管理体系,以实现公司质量效益的提升。通过建立油井套管质量管理体系,规范管理,明确各方职责、工作流程和质量安全风险内容,实现过程管理控制和持续改进,运用 PDCA 管理模式^[1],有效

解决现行质量管理体系在油井套管质量管控方面不到位的问题,实现从套管设计、监造、采购到作业施工、验收全过程质量控制,形成对油井套管质量的有效管控。

2 油井套管质量管理体系总要求

按照 GB/T 19001—2008《质量管理体系 要求》^[2],制定相关程序控制文件,确定油井套管质量管理体系建立和实施的过程及其在整个公司的运行。

①制定体系的流程、职能及相关部门职责。如质量安全环保处是质量管理的归口部门,负责对公司的质量工作全过程控制监督管理、建立质量管理体系、制定质量管理制度文件、组织协调相关部门对文件执行情况进行监督检查及考核,以促进体系的有效运行和质量管理工作提升。

②确定准则和方法。在体系实施过程中,按照钻井工程设计、施工规程、质量监督规范要求,有效控制钻井工程质量,以确保钻井工程验收合格。

③采集钻井工程数据信息。如对钻井工程设计和钻井过程中参数数据进行监控,为体系运行提供有效的数据支持。

④持续改进。通过开展内部审核,对体系中的不足进行完善并加以改进,保证体系有效运行。

3 油井套管质量管理体系实践

根据 GB/T 19001—2008《质量管理体系 要求》,以过程控制为基础而编制的油井套管质量管理体系,能明晰相关方的职责,明确相关文件支持,形成对整个油井套管质量管理过程的文件化控制。

刘占国,1998年毕业于中共中央党校经济管理专业,现在中国石油华北油田公司质量安全环保处从事质量、安全、环保管理工作。通信地址:河北省任丘市华北油田公司质量安全环保处,062552

3.1 完善体系文件、梳理管理职责

①油井套管质量管理体系包含有质量手册、程序文件、作业文件、作业指导书、操作规程等。有关套管的质量管理要求,在质量手册和体系文件进行了明确,如在质量管理手册中对开发设计要素进行了规定,明确了设计质量控制要求;在程序文件中明确了套管质量管理内容,根据梳理的管理职责,由相关部门和职责部门制定体系文件等。目前体系中共有 15 个程序文件对套管质量进行控制。

②管理职责是建立油井套管质量管理体系的关键要素,要明确体系中各有关部门的职责和责任,为体系有效运行提供保障机制。为此,按照体系要求与有关部门和单位结合,开展了对职责的梳理,明确了采购物资管理部门和采购单位具有套管管理采购质量职责,明确了勘探开发部门具有钻井设计质量职责,明确了技术监督检验处具有钻井施工过程质量监督的管理职责,通过对职责梳理,进一步明确相关部门和单位在体系中的职责,做到职责界面清晰,减少职责不顺,交叉等问题。

3.2 优化设计方案和对油井套管的选型要求

①加强工程方案的设计。目前油气田勘探开发难度越来越大,工艺技术要求越来越高,在工程方案设计上,应根据井型、功能和地层情况,科学合理的设计套管管柱,充分考虑复杂地质和新工艺条件下套管选型和参数优选,以满足新技术新工艺对管材要求的质量特性^[3]。

②提高专用管材质量技术等级。一是对于特殊地质条件和新技术工艺,由勘探开发部门、钻井施工单位及生产专用管材供应商共同制定一套提高套管强度,防接箍开裂、脱扣、粘扣的技术方案及相关制度。二是加强热处理技术分析,要求生产厂家对管材进行淬火和回火等热处理工艺研究,并提供淬火和回火不同参数情况下硬度、韧性、脆性等对比数据,防止出现管材硬度过高、韧性降低等质量缺陷问题。从生产企业制管、轧管和热处理工艺方面加强对高强度、高韧性和防挤毁专用管材的试验,提高专用管材质量技术等级,以满足特殊条件下生产需要。

3.3 降低采购质量风险

①加强套管采购质量管理。按照中国石油天然气集团公司和质量体系要求,对套管实行驻厂监造;在采购合同协议中,明确对套管螺纹偏差控制在 API 标准公差值(± 0.076)的一半,并在与生产商签订的合同中明确按标准上限执行;特殊条件下使用的套

管,则提高采购等级,在 API SPEC 5CT^[4] 标准的基础上,按 GB/T 19830—2011《石油天然气工业油气井套管或油管用钢管》^[5] 质量标准验收(技术参数相对比 API SPEC 5CT 要求高);在签订采购合同时,采购单位要严格按照工程方案设计中对接管参数的要求采购,产品指标要高于标准最低极限值;在验收时严格按照合同中产品质量标准进行检验,除了进行外观、测量等入库检验外,还要对接管的理化材质进行检验;从公司层面对采购的套管进行产品质量监督抽查,并对生产企业的质量保证能力进行评价,有效降低套管采购带来的质量风险。

②加强对套管专项检验,提升检验能力。在公司产品抽检计划基础上,加强对套管的专项检查和抽检,特别是在复杂条件下使用的油管 and 套管接箍,要对生产企业套管原材料进行检验,增加专用管材检验理化项目,对石油专用管材检测人员进行理化检验、材质分析、探伤检测、螺纹检验等内容的培训;加强对专用管材的入库检验和对套管管材的妥善保管;对套管螺纹做拉伸试验,检查套管螺纹扣涂抹是否使用套管专用脂;在具备检测条件的情况下,对用在特殊井的套管进行逐根全检;套管装卸过程中,吊装轻放,检查套管两端护丝是否完好,防止对套管本体和接箍扣的损害,并做好对接管的妥善保管和维护。

3.4 强化对过程控制质量的管控

①强化现场套管质量验收。工程质量监督管理人员严把套管出厂至使用现场运输关,避免在运输和装卸过程中损伤,对送达钻井现场的套管,由钻井监督按照套管质量文件进行检查验收,符合设计要求方可验收卸车,确保了到现场的油井套管质量符合设计和施工要求。

②强化施工过程质量监督。加强对钻井工程施工监督管理,现场监督人员对关键施工工序全过程监督,对施工人员的操作进行监督,对关键工序点进行旁站监督,并做好监督记录和上报相关资料,有效杜绝质量事故发生。

3.5 油井套管质量管理体系运行

开展对油井套管质量管理体系运行的体系审核。一是在采购质量控制方面进行专项审核,对物资供应单位采购的套管质量管控进行检查,重点检查入库的套管是否按照体系文件要求进行了检验。二是对套管出现质量问题的生产商进行审核,对加工工艺提出改进要求,满足了复杂地质和多级压力特殊情况下套管需求。三是对钻井工程设计审核,按照《探井钻井工程设计管理办法》要求,对钻井工程设计中的套管

性能、选型、井身、固井质量等技术参数是否符合标准要求以及方案审批进行验证。四是加强对钻井施工质量监督审核,按照设计要求,重点对套管下井前是否按规程操作进行检查。

4 油井套管质量管理体系实践效果

①管理效益。一是在钻井工程方案设计方面,做到设计没有缺陷,能满足复杂地质条件和特殊工艺要求,保障钻井施工符合设计要求,没有出现因设计问题而导致的套管损害及质量事故隐患。二是在采购资质、合同审查、驻厂监造、入库检验、发放等流程环节管控方面,避免了因套管质量问题而产生质量成本损失。三是在钻井施工质量管控方面,加强套管施工操作规程执行力度,减少因施工质量问题带来的重复返工的经济损失。

②经济效益。按照“相关因素合成计算法(PCP)”^[6]计算成果效益,计算公式为:

$$E_p = \sum_{a=1}^n S_a - F - H - (\sum_{b=1}^n C_b + I) \quad (1)$$

式中: E_p 为按“PCP”计算的各个相关多元素的合成效益,以现行价格计算的价值量标识; S_a 为第 a 种因素经济效益(经济损失应包括钻井设计缺陷损失、采购套管质量问题损失和钻井施工中的质量问题损失三个方面,为了不重复计算损失,只考虑计算套管问题带来的单井平均经济损失估算费用); F 为非成本因素效益; H 为重复计算的经济效益; C_b 为在单因素价值量中未包含的综合性实施费; I 为实施成果损失费用,经计算,本成果全面实施后的2013年产生的经济效益为1 091.3万元。

③社会效益。一是理清了相关部门的职责,设计、生产、采购、运输、施工各方形成共识,各司其职,

各个环节严格执行相关规定,确保了油井套管从设计到使用的质量要求。二是有效防范了生产、法律的风险。有时因为一根套管的问题或施工的质量问题,会造成一口井的返工或报废,而一口井的报废可能造成地层损害,会导致无法估算的损失,对相关事故的处理往往涉及法律风险问题,通过油井套管质量管理体系建立与实践,有效降低质量风险的发生。三是通过体系实施,减少了质量纠纷和推诿扯皮,提高了生产效率,也带来了良好的管理效益和社会效益。

5 结束语

在油井套管质量管理体系实践过程中,通过不断完善体系中的不足,强化控制管理,并保持体系持续改进,进一步提高了对套管质量的管理水平,降低了质量成本损失,有效提升了公司质量效益。

参考文献

- [1] 张公绪,孙静.质量工程师手册[M].北京:企业管理出版社,2003:14.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.质量管理体系 要求:GB/T 19001—2008[S].北京:中国标准出版社,2009.
- [3] 中国质量协会.全面质量管理:第3版[M].北京:中国科学技术出版社,2010:7.
- [4] 美国石油学会.套管和油管规范 API SPECIFICATION 5CT:第9版[S].北京:石油工业标准化研究所,2011.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.石油天然气工业 油气井套管或油管用钢管:GB/T 19830—2011[S].北京:中国标准出版社,2011.

(收稿日期 2016-10-26)

(编辑 郎延红)

(上接第39页)

- [8] 梁峙.建筑胶中AM含量的快速测定[J].中国胶黏剂,2014,23(6):5-8.
- [9] 高庆云.空气中丙烯酰胺的高效液相色谱法研究[J].中国卫生检验杂志,2015,25(11):1711-1712.
- [10] 费永乐.基于纳米技术的血红蛋白生物传感器快速测定油炸食品的丙烯酰胺[J].现代食品科技,2015,31(2):268-273.
- [11] 雷霖.气相色谱检测PAM单体丙烯酰胺含量新方法[J].工业用水与废水,2009,40(6):57-59.
- [12] 贾春革.高效液相色谱法测定AMPS/AM二元共聚物中残余微量单体含量[J].石油化工,2013,42(7):807-810.
- [13] 郑怀礼.近红外光谱法测定PDA中残留丙烯酰胺含量[J].光谱学与光谱分析,2011,31(11):2944-2947.
- [14] 孙举.疏水缔合物聚丙烯酰胺的合成与性能评价[J].精细石油化工进展,2003,4(6):8-12.
- [15] 孙尚如.疏水缔合聚合物临界缔合浓度研究[J].油田化学,2004,21(2):173-176.
- [16] 闫付臻.聚丙烯酰胺疏水缔合水凝胶的合成[J].高分子材料科学与工程,2014,30(3):30-38.
- [17] 吴性良.分析化学原理[M].北京:石油工业出版社,2004:12.

(收稿日期 2016-02-14)

(编辑 李娟)