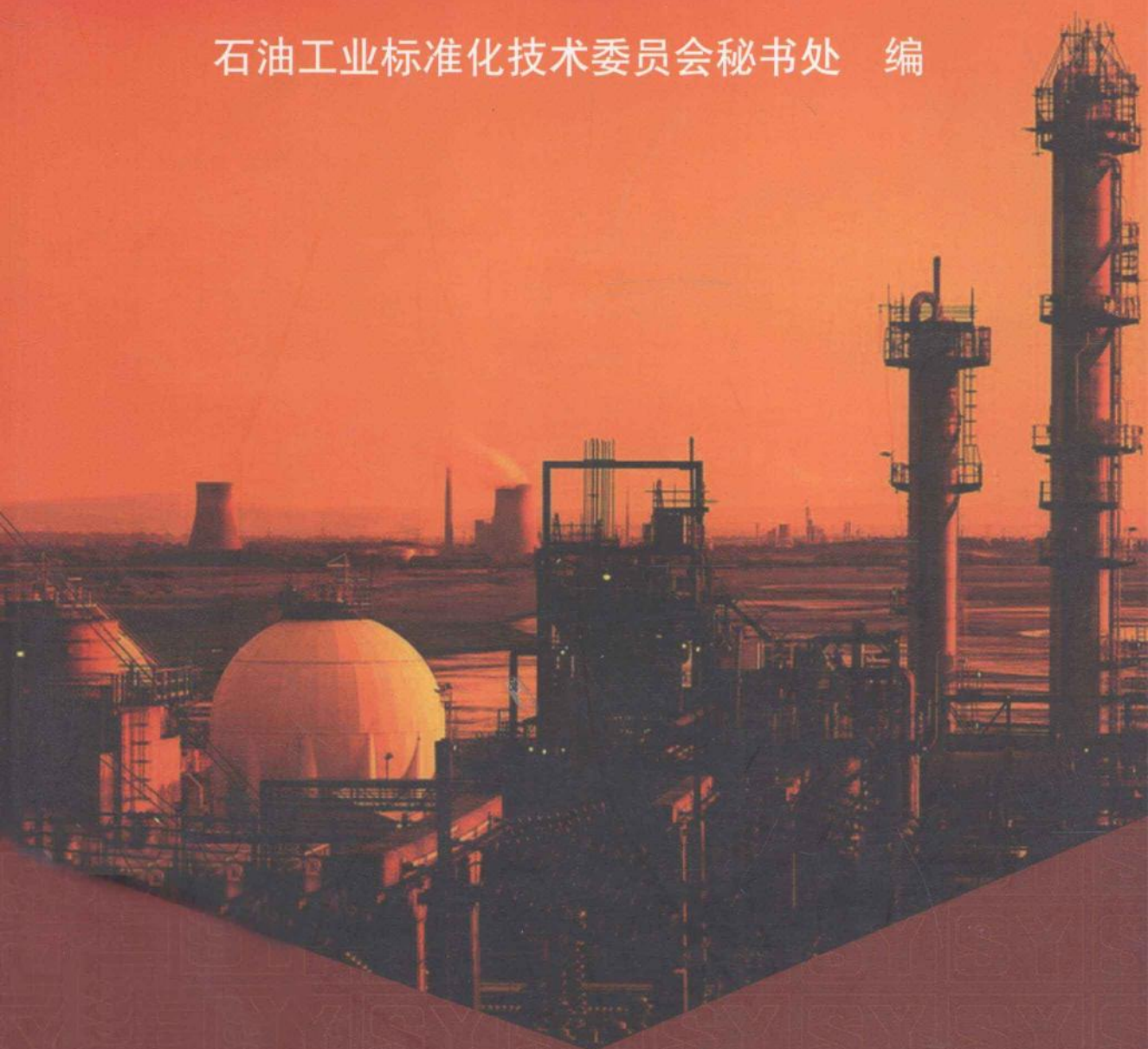


第十二届 石油工业标准化学术论坛 论文集

石油工业标准化技术委员会秘书处 编



石油工业出版社

第十二届 石油工业标准化学术论坛论文集

石油工业标准化技术委员会秘书处 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书收集了第十二届石油工业标准化学术论坛发布的获得一、二、三等奖的论文 67 篇，其中一等奖 8 篇，二等奖 22 篇，三等奖 37 篇。

本书适合于广大石油、石化标准化工作者在学习和工作中使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

第十二届石油工业标准化学术论坛论文集 / 石油工业标准化技术委员会秘书处编. —北京: 石油工业出版社, 2010.9

ISBN 978-7-5021-7923-6

I . 第…

II . 石…

III . 石油工业 - 标准化 - 文集

IV . TE-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 146575 号

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/16 印张: 24.75

字数: 632 千字

定价: 80.00 元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

前 言

“第十二届石油工业标准化学术论坛”于2009年10月14日在江西南昌举行。此次论坛是由中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、中国海洋石油总公司和全国石油天然气标准化技术委员会共同发起举办的。本届学术论坛以“健全标准体系，服务石油工业科学发展”为主题，旨在全面贯彻科学发展观，推动石油工业标准化发展，促进标准化学术研究和交流，提高标准化理论水平。

为了集中展示我国石油工业标准化工作的丰硕成果，本论文集将三大石油公司推荐，并由石油工业标准化技术委员会秘书处组织专家评审委员会评选出的荣获一、二、三等奖的论文67篇汇编成册。其中一等奖论文8篇，二等奖论文22篇，三等奖论文37篇。

石油工业标准化技术委员会秘书处
2009年10月

目 录

一等奖 (8 篇)

《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》标准在现场实际中的应用	
..... 何谋军 常 青 刘 明 王爱智 赵俊华	3
管道完整性管理标准体系建设与研究	董绍华 谭春波 周永涛 王联伟 9
加强标准化工作建设, 促进实验室检测技术科技创新	许 星 23
大庆油田现行散装建筑用砂、石计量换算标准分析	范林贤 徐立辉 26
论企业标准在江苏油田原油贸易计量工作中的作用	石 健 王云岭 陈秉桦 36
油田企业劳动定员标准影响因素分析及对策研究	王民先 张建洪 42
海上石油平台模块钻机标准化	郭 华 耿亚楠 48
技术标准化保障高温高压酸性气藏气井安全生产	
..... 姚广聚 雷 炜 李玉梅 赵 华	58

二等奖 (22 篇)

功能规范、技术规范相关问题探讨	杜德林 王洪关 王 欣 高圣平 陈效红 69
对液化天然接收站安全距离的思考	夏 芳 邢 云 张 涛 肖延春 徐晓明 76
海上驱油用聚合物性能检测标准的制定及应用	檀国荣 向问陶 周 薇 张 健 85
浅谈中国海洋石油总公司如何在新形势下开展标准化工作	张 涛 滕遂林 91
标准化建设在地震勘探队伍管理中的应用及效果初探	罗卫鹏 柳旭茏 98
胜利油田标准体系动态系统的建立与应用	纪秉书 宋炳政 王文静 刘 娟 104
石油工业环保标准体系国内外现状分析及对策探讨	张 华 邱书海 朱惠骧 109
谈石油石化企业作业系统安全标准化的推广	张宗轩 117
关于加强石油天然气井位测量标准化工作的探讨	丁 宁 刘 沙 熊桂民 121
海洋平台安全管理标准化建设构思	贾延锋 127
车用汽油组分和馏程检测新标准发展趋势及我国的差距	
..... 陈国强 于素青 宁长青 关宏武	131
Q/SY 126—2005《油田水处理用缓蚀阻垢剂技术要求》在执行过程中存在的问题及建议	
..... 周 渝	139
钢质管道电危害标准制定必要性研究	韩兴平 147
钻井液固控系统模块化设计探讨与实践	史永庆 张金玲 韩秀香 155

吉林油田地面工程标准化设计·····	陈彦君	潘玉莹	赵长虹	159
燃气行业急需专业的标准化技术支持·····	谢富文	丛德文		165
建立科学的和谐示范矿区标准 全面引领油田矿区建设和发展·····	李国祥	田冬林		167
严格执行标准 确保安全生产 ·····		李 红		175
浅析标准体系与质量管理体系的异同·····		孟令艳		179
石油产品试验方法精密度估计的程序和要求·····		艾宏承		184
关于 SY/T 5497—2000《石油工业物资分类与代码》的几个重要问题 ·····		周旭东		190
密集井口防碰段设计与施工技术标准化 ·····	高志伟	李瑞明	王文刚 王 雷 符会建 刘 洋	194

三等奖 (37 篇)

标准化过程管理模式的实践与思考·····	张建国	李 蓉	陈 钧	李克勇	201
浅谈如何充分发挥标准化工作在安全生产中的作用 ·····	郭进德	孙保春	张朝阳	甘焕振	205
关于企业产品标准备案的几点建议·····	杨 芳	张娅娜	何 敏	夏 青	209
液动射流冲击器在生产与应用中的标准化·····	高志伟	张 鑫	王 雷	张文华	212
浅谈加强质量标准化工作促进联合站管理的方式方法·····		刘长伟	许永杰		216
标准国际接轨——企业产品进入国际市场的通行证 ·····	王 慧	毕宗岳	付宏强	薛磊红	222
标准化为油田防腐企业插上科学发展的翅膀·····		赵清敏	朴恩哲		226
浅析标准化在欠平衡钻井中的作用·····	赵 斌	胡 挺	王建毅	李元生	231
基于标准生命周期管理理论的基层企业作业安全标准的控制·····		王丽红			237
机采管理标准化在基层采油队的应用·····		张 龙	王向黎		242
钻井隔水管材料性能标准研究·····	王建军	林 凯	申昭熙	宫少涛	246
浅析产品外观在油田化学品标准中的重要性·····		岳大伟	肖立平		253
浅谈石油企业标准化与 HSE 管理 ·····		易 见			257
标准化工作的基础是班组·····	孙广文	张 妍	王贵彬		260
立足现场建立测量管理体系 提高计量管理水平·····		赵俊华	魏淑萍		264
标准化——中小石油机械加工企业生存的北极星·····		李 栋			270
建立安全标准体系 提高石油石化企业的市场竞争力·····		赵吉娜			273
燃气管道弹性敷设设计时几个参数的计算·····	王玉梅	张绍革			277
标准化促进技术创新——浅析兰州石化公司聚烯烃产品标准升级实践·····		王 庆			280
在现场生产管理中开展标准化工作之作法·····	王春霞	吕国香	陈 钧		284
油田劳动定员标准体系相关问题研究·····		张 波			290

钻井液试验用钠膨润土评价方法与指标的探讨	经淑惠	李灵英	张星梅	宋少波	296	
浅论标准在钻井液设计中的作用			严新新	王秀萍	300	
《抽油井热洗工艺技术标准》的实践与探索				丁 滨	305	
入厂产品执行标准审核中常见的几个问题及对策			张英梁	李 剑	309	
标准化技术在地质录井装备管理中的应用	余明军	黄佑德		郑俊杰	313	
对石油企业实施“5S”与标准化融合管理的实践与探讨						
	高纯奎	王顺波	彭晓英	刘林涛	317	
采油厂标准化管理工作探讨			杨晓梅	封宜刚	321	
实施标准在标准化工作中的战略重要性	李增仁	曲书堂		朱惠驥	326	
建立企业标准化管理体系切实推进企业管理的科学化、规范化、集约化				薄金凤	330	
牺牲阳极制造的标准化				郭 静	336	
海洋石油平台生活模块设计标准化应用				石永敏	342	
建立组合型标准体系 促进石油工业科学发展				冯四杆	346	
构建中国液化天然气产业标准体系		邢 云		夏 芳	356	
NACE Std RP 0502 在对海管登陆管段检验评估中的应用				张麟宁	368	
开拓创新, 促进我国天然气工业标准化事业健康快速发展						
	罗 勤	常宏岗	陈效红	李广月	徐晓明	378
标准化管理在油气管道安全运行中的作用				王巨洪	386	

一 等 奖
(8 篇)

《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》 标准在现场实际中的应用

何谋军 常 青 刘 明 王爱智 赵俊华
(渤海钻探工程研究院)

摘 要 渤海钻探工程公司企业标准 Q/SY BHZ 0085—2009《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》规定了对石油勘探开发中的探井和初期开发井进行地层压力预测的原则、条件、操作步骤和服务内容,该标准的应用可为油井工程设计提供科学合理的设计依据。本文介绍了渤钻公司工程院经过多年对地层压力预测技术的研究与应用完善了该企业标准,以及通过该标准在大港油田和国内外其他油田的应用,阐明了标准化建设在油田勘探开发中所起的重要作用,表明标准的应用不仅能规范技术的操作和使用,同时也能产生良好的经济效益。标准实施前后相比,技术的年均应用量得到了提高,直接经济效益也获得了相应的增加。

关键词 标准化;大港油田;孔隙压力;破裂压力;坍塌压力;应用

1 完善《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》合理有效地为勘探开发提供保障

地层压力预测技术在国内开展研究的 30 多年间,相继研究和应用了以各种资料计算、预测地层孔隙压力和破裂压力的方法。20 世纪 80 年代以来,国内在引用和发展以上技术方面进展很快,大港、中原等油田于 1982 年首先开展了地层压力预测研究,并取得了一定的经济效益和工程效果。进入 20 世纪 90 年代以后,随着钻井技术的发展,世界范围内大位移井、超深井、水平井、欠平衡钻井数目的增加,井壁失稳现象日益严重,地层压力预测技术的重要性愈加突出,因此该技术进入了第二个快速发展阶段。除了对原有孔隙压力、破裂压力方法进行完善外,重点发展了地层坍塌压力的预测技术研究,并在实际应用中综合考虑三个压力的影响。

目前,国内外研究和发展的勘探区块压力预测技术有:地震法、声波时差法、页岩电阻率法、dc 指数法等地层孔隙压力预测技术,伊顿法、马休斯—凯利法、黄荣樽法等地层破裂压力预测技术。近 10 年来,通过国内外学者的努力,井壁稳定性研究在许多方面都取得了很大进展。工程研究院(原大港油田钻采院)和石油大学合作在国内率先完成了常规井壁稳定技术研究,解决了在测井和钻井资料条件下三个地层压力剖面的预测问题,通过在该领域长期系统的合作研究,解决了原地应力连续求取、考虑水基钻井液对泥岩强度的

影响等复杂机理问题,地层三个压力预测精度明显提高,使得利用测井资料法预测地层三个压力成为一种比较成熟可靠的技术,并在全国十余个油田推广应用,其技术水平已达到国内领先。近几年,国内在单纯通过岩石力学研究并壁稳定基础上,开始提出并研究岩石力学与钻井液化学耦合的并壁稳定问题,并取得了初步的成效。国外在 20 世纪 90 年代中期,才开始出现水基钻井液与泥页岩之间相互作用机理的报道。

通过上述研究应用,渤海钻探工程院于 2009 年起重新对渤海钻探工程公司企业标准 Q/SY BHZ 0085—2009《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》进行了完善实施。该标准规定了对石油勘探开发中的探井和初期开发井进行地层压力预测的原则、条件、方法、操作步骤和服务内容,界定了进行地层压力预测的油井条件和使用软件的工作条件,对整个压力预测的过程和具体步骤进行了科学的规范,最后对利用地层压力预测技术服务的内容、结果的提交形式以及预测结果质量的评价指标等给出了详细的规定和说明。通过把该项技术制定成标准,又用标准来组织、规范生产这样一种方式,使这项技术的应用更加合理和有效,提高了钻井设计的科学性和合理性,对安全、科学、快速钻井技术的进步和发展起到了积极的推动作用。这项技术在得到有效和科学的规范化的同时,也为钻井工程设计和现场施工提供了依据,其应用的范围也更加广泛:从油田内部市场走向油田外部市场进而扩展到了国际市场。而且在实施标准的中企业也取得了显著的经济效益。

2 《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》建立的依据

目前,国内外研究和发展的地层孔隙压力预测和监测技术有:地震法、声波时差法、页岩电阻率法、dc 指数法等;地层破裂压力预测技术有伊顿法、马休斯—凯利法、黄荣樽法等;对于地层坍塌压力的预测,主要有摩尔—库伦准则和德鲁克—普拉格 (Drucker-Prager) 准则。

2.1 地层孔隙压力预测模型

研究中利用声波时差法确定地层孔隙压力。用正常压实泥页岩井段声波时差与其对应的埋藏深度按半对数关系回归,建立声波时差的正常趋势线。若实际声波时差符合正常趋势线,即为正常地层孔隙压力;若偏离正常趋势线,则为异常地层孔隙压力。地层孔隙压力预测模型见式 (1):

$$\rho_p = \rho_o - \left[(\rho_o - \rho_n) \left(\frac{\Delta t_n}{\Delta t_s} \right)^c \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中: ρ_p ——地层孔隙压力当量钻井液密度, g/cm^3 ;
 ρ_o ——上覆岩层压力当量钻井液密度, g/cm^3 ;
 ρ_n ——地层水静水压力当量钻井液密度, g/cm^3 ;
 Δt_n ——正常趋势线上的声波时差, $\mu\text{s/m}$;
 Δt_s ——地层实际的声波时差, $\mu\text{s/m}$;

c ——伊顿指数。

正常趋势线的关系式见式 (2):

$$\ln(\Delta t_n) = a + b \cdot h \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: a ——正常趋势线截距;

b ——正常趋势线斜率;

h ——井深, m。

2.2 坍塌压力预测模型

井眼围岩的应力水平与井眼内的钻井液密度有关, 随着钻井液密度的降低, 井眼围岩的剪应力水平不断提高, 当超过岩石的抗剪强度时, 岩石将发生剪切破坏。发生剪切破坏的临界井眼压力称为坍塌压力, 此时的钻井液密度称为坍塌压力当量钻井液密度。

当井眼内液柱压力较低 (即钻井液密度较低) 时, 在井壁上会出现较大的剪切应力而使井眼发生坍塌。地层坍塌压力预测模型见式 (3):

$$\begin{aligned} (f_1 + \frac{1}{2} f_2) p_w + \frac{1}{2} [(X - Y - p_w)^2 - 4Z^2]^{0.5} = 2\tau_o \\ + \frac{1}{2} (X + Y) f_2 + (f_1 - f_2) \alpha \cdot p_p \quad \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

其中:

$$f_1 = (f^2 + 1)^{0.5} - f$$

$$f_2 = (f^2 + 1)^{0.5} + f$$

式中: a ——有效应力系数;

p_w ——井眼液柱压力;

f_1, f_2 ——最大最小应力方向的内摩擦系数;

X, Y, Z ——三方向的地应力;

p_p ——孔隙压力;

τ_o ——内聚力。

在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 之间循环圆周角, 求解井眼液柱压力最小值 p_{wmin} , 即井眼液柱压力下限——坍塌压力。

2.3 地层破裂压力预测模型

地层破裂压力是指井眼发生拉伸破坏时的井眼压力。当钻井液液柱压力大到一定值时, 井壁上将出现拉伸应力, 拉伸应力等于地层的抗拉强度时, 将发生拉伸破坏。地层破裂压力预测模型见式 (4):

$$\frac{1}{2}(X+Y-p_w)-\frac{1}{2}[(X-Y-p_w)^2+4\times Z^2]^{0.5}=-\sigma_t \dots\dots\dots (4)$$

式中： p_w ——井眼液柱压力；

σ_t ——岩石抗拉强度；

X, Y, Z ——三方向的地应力。

从上式可以看出井壁上一点的地层破裂压力也取决于它所处的坐标位置。对于直井来说，破裂点半径垂直于最小水平主地应力方向。

利用上述建立的模型在 2002 年我们编写了企业标准 Q/CNPC DG 1769—2002《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》，2009 年我们又重新完善了该企业标准，现更改为 Q/SY BHZ 0085—2009《地层孔隙压力、破裂压力、坍塌压力预测方法》。这项标准的出台使得地层压力预测技术的应用和技术转化有了有力的保障。实施这项标准，不仅能够保证地层压力预测技术在油田勘探开发过程中为油井工程设计提供科学合理的设计依据，使工程设计能够达到科学性、合理性和经济性的最优化统一，同时也可以直接指导钻井工程现场施工，避免井喷、井漏、井壁坍塌事故的发生，降低油田勘探开发的成本。

3 应用情况及取得的经济和社会效益

自地层压力预测技术研究成功以后，1999 年至 2009 年 6 月，我们的地层压力预测技术在国内外各油田共计应用 806 口井，其中 1999—2002 年，4 年内地层压力预测技术仅在国内应用了 99 口井，国外没有应用，年平均应用 24.75 口/年。而在标准实施后的 2003 年至 2009 年 6 月，这项技术就已经应用了 707 口井，其中国外（苏丹、阿塞拜疆、印度尼西亚、乍得）应用 16 口井，年平均应用 108.77 口/年。表 1 为各年度三项压力预测技术应用情况统计。

表 1 地层压力预测技术应用井数及效益统计

实施前	年份, 年	1999	2000	2001	2002			
	井数, 口	18	12	33	36			
	效益, 万元	170.46	113.64	312.51	340.92			
实施后	年份, 年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009.06
	井数, 口	66	93	81	122	213	109	23
	效益, 万元	625.02	880.71	767.07	1155.34	2017.11	1032.23	217.81

从表 1 统计结果可以看出，在标准制定、实施前地层压力预测技术的应用数量少、范围小，在制定标准并且贯彻实施之后，应用数量有了大幅度的提高，标准实施前后相比，年均应用量提高了 4.40 倍，更重要的是应用范围也不再局限于国内油田，开始向国外市场扩展。

应用数量的增加和范围的扩大，是科学技术转化为生产力的良好表现，带来的是经济效益的大幅度提升。在现场应用中，其直接经济效益主要表现为每口井节约的钻井液成本

和钻井周期成本，具体计算方法如下：

单井节支额（万元）= 缩短的钻井周期（天）× 日钻井费用（万元/天）+ 节约的钻井液费用（万元）；

年总节支额（万元）= 单井节支额（万元）× 年总井数（口）。

其中，据统计，日钻井费用平均为 0.9 万元/日，每口井节约的钻井液费用平均为 5.6 万元。

根据井史资料统计得出单井平均创效 9.47 万元。

表 1 的统计结果我们得出，该项标准制定、实施前，产生的经济效益为年均 234.38 万元/年，标准实施后为 1030.05 万元/年，前后相比，经济效益也相应提高了 4.40 倍。

实际上，地层压力预测技术的应用效果不仅仅是取得的直接经济效益，三个压力预测技术的应用，从根本上改变了过去地质设计中提供的压力剖面不准、不全的问题，彻底改变了过去钻井液密度设计的经验化问题，给工程设计人员提供了很大的方便，对提高钻井工程设计质量、保证钻井施工的顺利实施、保护油气层具有重要的作用，由于井身结构和钻井液密度设计的科学，合理，钻井周期的缩短，对油层损害的降低，对油气层的保护起着决定性的作用，而这些间接的经济效益更是巨大的。

可以说地层压力预测技术在标准的指导下得到了更好的推广应用，随着应用范围的延伸，预测井数的增加，对更好地保护油气层也将起到更重要的作用，所产生的经济效益和社会效益更加巨大。正是有了标准的制定和贯彻执行，才为地层压力预测技术的推广应用提供了广阔的前景。

4 对现行标准执行中存在问题的修改意见

在地层压力预测的研究和使用过程中，人们通常使用预测准确性来衡量这项预测技术的先进性和适用性，这在技术研究过程中是必要的。但在几年的实际应用中，我们感觉到，就地层压力预测技术而言，除了准确性之外，人们更关心的是预测结果的可靠性。也就是说预测井与参考井之间地层压力的相关性到底有多大。

之所以提出可靠性这个概念，是因为现有的地层压力预测方法都是由已知（参考井）来预测未知（预测井）。为了保证预测结果的准确性和可靠性，我们在标准中规定在选择参考井的时候“预测井与参考井必须在同一个构造上，地质条件相同，预测井与参考井之间无断层分隔”。但实际应用中，由于大港油田特殊的地质环境，更多的是参考井与预测井虽然在同一个构造上，但中间有断层分割，部分地层的连通性很难确定，这就出现了预测结果是不是适用的问题。有些区块由于参考井太远，年代过于久远，如果不进行预测，那么这口井的工程设计几乎无依据，进行预测的话工程设计人员一般又不了解压力预测的过程，也就是不知道压力预测的可靠性到底多高，从而造成甲方和工程设计人员对预测准确性难于把握。因此我们感到在每口井的预测结果里标注出预测可靠性能比较清晰地描述这个问题。

其具体的办法是，将预测的可靠性分成 A，B，C 三个等级，A 级为可靠（参考井的选择符合标准规定的条件，地层连通性好，参考井的地层压力能真实的反映预测井地层压

力情况,地层压力相似性达到 90% 以上);B 级为比较可靠(参考井与预测井在同一个构造上,但中间有断层分隔,参考井的地层压力能比较真实的反映预测井地层压力情况,但个别层位由于有断层分隔,其连通性不好确定,地层压力相似性为 80%);C 级为基本可靠(参考井与预测井在同一个构造上,但之间有两个以上的断层分隔,参考井的地层压力只能基本反映预测井地层压力情况,地层压力相似性为 70%)。

在进行工程设计中,设计人员可以根据地层压力预测的可靠性进行井身结构和钻井液密度的设计。当预测的可靠性为 A 级时,可以完全依据预测地层压力结果进行设计工作。当预测的可靠性为 B 级时,进行钻井液密度设计应留有余地,酌情提出根据施工情况进行调整。当预测的可靠性为 C 级时,其预测结果只能基本反映预测井的地层压力情况,只能作为工程设计的参考资料。

随着我国石油高新技术的研究和发展,相应的标准的内容和版本也需要不断充实和更新,要紧密切合实际情况,不断推陈出新,使我们的技术得到不断的发展和完善,全面地提高社会生产力,取得更大的经济效益。

5 结论及建议

(1) 一项没有标准支持的新技术很难得到大范围的推广应用。通过我们多年多的实践证明,通过研发、制定、实施和贯彻执行标准,可以使地层压力预测技术及应用数量和规模上有大幅度的提高,为油田勘探开发带来了更大的经济效益。更重要的是由于该标准的应用,使油田的勘探开发逐步走向科学化,从设计到现场实施均提高到了一个新的水平。

(2) 一项标准的制定和实施,可以促进科学技术转化为生产力,进而产生巨大的经济效益,同时带来的间接经济效益和社会效益以及给我们的思想观念带来的冲击,都是不可估量的。

管道完整性管理标准体系建设与研究

董绍华 谭春波 周永涛 王联伟

(中国石油北京天然气管道有限公司)

摘 要 管道完整性管理的实施已经成为国际、国内管道管理水平的风向标,也是管道企业传统管理模式向现代管理模式转变的重要内容,本文详细了国内外管道完整性管理标准的现状和内容,对国际上普遍采用的管道完整性管理标准 ASME B 31.8S—2001《输气管道系统完整性管理》和 API Std 1160《有害液体管道完整性管理》进行了比较,重点分析了标准的针对性和适用性,介绍了中国石油管道完整性管理标准的研究工作和取得的成果,提出了迫切需要加强完整性支持性技术标准建设,加强标准的宣贯工作,进一步提出了我国管道完整性管理标准的发展方向和目标。

关键词 管道;完整性管理;标准;研究

1 引言

管道完整性管理标准是实施管道完整性管理的重要指导性文件,跟踪和研究国内外完整性管理的标准是目前管道企业的重要任务,一方面检索适合于企业自身管理和技术发展特点的标准,另一方面是深入研究如何等同采标或修改采标,为己所用,第三方面就是编制自身需要的标准,研究标准而言,针对上述不同方法具有重要意义。

我国目前管道企业已对管道完整性管理体系进行了跟踪研究,并在一些管道的管理中借鉴国际经验,尝试实施完整性管理并取得一些经验。对完整性管理标准进行研究有利于全面系统地实施管道完整性管理,保证油气管道的安全可靠性和管理的经济性。

本文重点介绍国内外目前的标准情况,以及我国实施管道完整性管理所制订的标准情况,从而进一步说明标准工作的长期性和可持续性,通过不同标准的比对,得出了不同管道完整性管理标准的适用性,进一步提出了迫切需要加强完整性和支持性技术标准建设,加强标准的宣贯工作,进一步提出了我国管道完整性管理标准的发展方向和目标。

2 国际管道完整性管理系列标准

管道完整性管理标准包括完整性管理的核心标准,即说明管道完整性管理的定义、内容,职责、流程等相关工作内容,还包括与完整性管理相关的支持性的标准和规范,如腐蚀评价、强度评价、检测、监测等标准和规范等,它们与核心标准共同构成管道完整性管

理的标准体系。国际管道完整性管理实施比较早,且比较成熟,已经形成了一套完整的标准、法规、规章制度。以管道完整性管理手册为依托,形成了较完善的标准支持体系,其中较有影响的标准文件介绍如下。

2.1 完整性管理标准

- (1) ASME B 31.8S—2001《输气管道系统完整性管理》。
- (2) API 1160—2001《有害液体管道完整性管理》。

2.2 管道完整性评估技术标准

- (1) ASME B 31.G《确定腐蚀管线剩余强度手册》。
- (2) NACE RP 0502—2002《管道外腐蚀检测与直接评价标准 (ECDA)》。
- (3) NACE T0340《内腐蚀直接评估技术 (ICDA)》。
- (4) DNV RP F101《腐蚀管道缺陷评价标准》。
- (5) API 579《管道安全评价、几何机械损伤评价标准》。

2.3 管道完整性检测技术标准

- (1) NACE RP 0102—2002《管道内检测的推荐实践标准》。
- (2) API 1163《管道内检测系统标准》。
- (3) NACE pub 35100—2000《管道内检测 (报告)》。
- (4) ASNT ILI PQ—2003《管道内检测员工资格》。
- (5) API RP 580《基于风险的检测》。
- (6) API RP 581《基于风险的检测——基本源文件》。

2.4 管道完整性管理修复与维护技术标准

- (1) API 570—1998《管道检验规范——在用管道系统检验,修理,改造和再定级》。
- (2) API RP 2200—1994《石油管道、液化石油管道、成品油管道的修理》。

2.5 其他完整性管理标准、法规或规定

- (1) 风险管理程序标准 (草案)—1996。
- (2) 美国联邦法典第 49 部—运输。
 - ① 第 191 部分——天然气和其他气体的管道运输年度报告、事故报告以及相关安全条件报告;
 - ② 第 192 部分——天然气和其他气体管道运输的联邦最低标准;
 - ③ 第 194 部分——陆上石油管道应急方案;
 - ④ 第 195 部分——危险液体的管道运输。