

钻井工程事故案例

苗锡庆 等 编著



石油工业出版社

钻井工程事故案例

苗锡庆 等编著

石油工业出版社

(京)新登字 082 号

内 容 提 要

本书共分两大部分。第一部分通过对一百多个典型钻井工程事故案例的介绍,分析了造成事故的原因,说明了同类事故的正确处理方法;第二部分着重介绍了各类钻井工程事故的预防及处理方法。

本书可供从事石油钻井工作的技术人员和石油院校钻井专业的学生参考,也可作为钻井工人的培训教材。

钻井工程事故案例

苗锡庆 等编著

*

石油工业出版社出版

(北京安定门外安华里二区一号楼)

石油大学印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 32 开本 11.75 印张 262 千字 印 1—5000

1994 年 1 月北京第 1 版 1994 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-1151-4/TE·1061

定价:9.80 元

前 言

每一个钻井工作者深知钻井工程事故给生产带来的危害。它不仅制约了生产的发展,影响了钻井速度的提高,而且增加了对地层的浸泡时间使井下情况更加复杂。如果油气层已钻开,则损害更大。在处理事故的过程中要投入大量的人力、物力、财力,给国家造成很大的经济损失。我们对胜利油田自1964年会战以来的钻井工程事故进行了粗略地统计,截止到1992年底,共发生各类上报事故2458起,损失时间达22612天23小时,折合754.02个钻机月。统计表明,处理一起事故的经济损失,少则几万元,多则上百万元。因此,要得到钻井生产的高效益,必须努力预防和减少钻井工程事故的发生。

胜利油田在30年的勘探开发过程中,工程技术人员和基层干部工人为分析事故发生的原因,寻求事故处理方法,研究制定预防事故的措施方案进行了积极的探索和不懈的努力,研制并应用了具有润滑、防塌、降低失水、抗高温的聚合物钻井液,处理粘卡的油基、水基、油包水解卡剂,创造性地制造了新型有效的各类打捞工具,大大提高了预防和处理事故的能力,钻井综合水平有了明显提高,取得了很好的经济、社会效益。

随着油田改革的不断深入,采油钻井双方对依靠科技进步,保护油气层,提高钻井速度和效益的要求日益强烈。而钻井事故始终是制约生产发展的一大障碍,加之钻井队伍壮大,新人员增多,基层工人干部和不少技术人员对事故缺乏了解,

对事故预防处理经验不足,为了满足基层干部、工人和广大年轻钻井技术人员的要求,我们对历年来尤其是近几年出现的各类典型钻井工程事故案例进行了分析、整理、汇编,目的就是通过阐明这些事故的发生原因、处理过程、经验及教训给读者以启示,以求在施工中尽量减少和避免类似事故的再发生和在处理过程中减少失误,从而使经济效益得到提高。

全书共分两大部分,第一部分是钻井工程事故案例,分为粘卡、蹩卡、沉砂卡钻、井塌(井漏)卡钻、键槽卡钻、干钻卡钻,钻头事故、设备故障造成的事故、钻具事故、套管事故、井下落物事故、固井及其它事故,测井事故、井喷事故,第二部分是不同类型事故的预防措施、原因分析、处理方法及处理工具的介绍。

由于编写时间仓促,不足之处难免,还望得到专家、同行、读者的批评指正。

在全书的编写过程中,编者查阅了大量的原始资料,力求做到准确,与实际情况尽可能相符。对原始资料不全、无资料核查但又比较典型的事故,回访了处理事故的技术人员。

本书全稿由邓邦枢组织,苗锡庆担任主编,副主编有:李凤祥、张焕宪、李炳学,参加编写的有:苗锡庆、李凤祥、李炳学、刘菊英、高德春、张焕宪、孙加海、张之悦。全书由苗锡庆统一审订后,由高级工程师蒋传新、王宝新、邓邦枢、孙尔均,官纪清审核定稿。

该书在编写过程中,得到了胜利石油管理局钻井集团公司领导及教育办、综合档案室、培训学校、技术发展部、钻井技术公司的大力支持,在此深表感谢。

编者

目 录

第一部分 钻井工程事故案例.....	1
第一节 粘卡事故.....	3
一、Y86 井卡钻事故	3
二、CH116-X10 井卡钻事故	3
三、T3-6-89 井卡钻事故	4
四、X27 井卡钻事故	6
五、S6-16X20 井粘附卡钻	7
六、B64-46 井粘卡事故	8
七、CH14 井卡钻事故	9
八、Z15-903 井卡钻事故	11
九、F23 井卡钻事故	12
第二节 憋漏卡钻事故	14
一、S3-231 井憋漏卡钻事故	14
二、T62-67 井卡钻事故.....	16
三、Y-R-17 井卡钻事故	17
四、T2-1-101 井卡钻事故	19
五、T1-3-10 井卡钻事故.....	20
六、T5-8-34 井卡钻事故.....	22
七、B4-4-44 井憋漏卡钻事故	24
八、B17-17 井井漏起钻中途开泵憋卡	25
九、Z18-1 井憋漏卡钻	26

十、L13—32 井卡钻事故	27
十一、GN24—54 井憋漏卡钻	29
十二、GD7—2S—2226 井钻进接单根憋漏地层	30
十三、L13—32 井卡钻事故	31
十四、Y3—82 井卡钻事故	33
第三节 沉砂卡钻事故	37
一、X68—31 井沉砂卡钻事故	37
二、CHX24 井沉砂卡钻事故	38
三、Y3—9—7 井沉砂憋漏卡钻事故	39
四、Z30—3 井沉砂憋漏卡钻	40
五、X3—231 井沉砂憋漏卡钻	41
六、Z25—G13 井沉砂憋漏卡钻	43
七、Z33—20 井卡钻事故	44
八、D3—G33 井清水钻进阶段起钻引起卡钻	46
九、X5—122 井沉砂卡钻事故	47
十、ZH202—20 井沉砂卡钻事故	48
十一、大循环清水阶段各种砂卡的预防措施	50
第四节 井漏(井塌)事故	53
一、GD6—59 井卡钻事故	53
二、CH15—25 井井漏卡钻	54
三、Q—43—356 井憋漏卡钻事故	55
四、Y14—6 井卡钻事故	56
五、T3—6—39 井卡钻事故	59
六、T3—9—204 井卡钻事故	61
七、T7 井卡钻事故	62
八、T87 井卡钻事故	63

九、VD6-59 井井塌卡钻	65
十、Y13-X91 井井塌卡钻	66
十一、Z37-19 井井塌卡钻	68
十二、CH15-25 井井漏卡钻	70
十三、S-S-149 井憋漏卡钻	72
十四、H111-14 井井漏卡钻	73
第五节 键槽卡钻事故	75
一、NX45 井五次卡钻事故	75
二、CX79 井两起卡钻事故	80
三、CBX2 井卡钻事故	82
四、C57 井卡钻事故	84
五、B2 井键槽卡钻	85
六、Z15-X903 井键槽卡钻事故	86
七、L21-X27 井卡钻事故	87
八、ZHX18 井卡钻事故	89
第六节 干钻卡钻事故	91
一、CN53-X7 干钻卡钻	91
二、T3-2-411 井卡钻事故	92
三、GN2-47 井干钻后卡钻	93
四、ZX44 井卡钻事故	94
第七节 钻头事故	97
一、B4-26 井刮刀钻头落井事故	97
二、CH24-105 井钻进卡钻事故	98
三、Y1 井掉牙轮事故	100
四、C17-29 井卡钻事故	101
第八节 因设备故障造成的事故	103

一、T3-6-6 井	103
二、T2-1-10 井	105
三、J14-17 井	106
四、T3-3-10 井	107
五、N3-5 井	108
六、M1-2-35 井	110
七、Y2-80 井	110
八、X39 井	111
九、L20-03 井	112
十、N39 井	113
十一、王 24 井	114
十二、X2-39 井	115
十三、N2-10 井	116
十四、M2-13-16 井	117
十五、X39 井	118
十六、S2-55 井	120
十七、X5-17 井	120
十八、Y12-14 井	121
十九、Y51 井	122
第九节 钻具事故	124
一、SC-1 井断钻具事故	124
二、H81-X4 井钻具事故	125
三、Z1-L4 井卡钻事故	126
四、SH11 井卡钻事故	128
五、C119 井钻具落井事故	130
六、GD9-15 井钻具落井事故	132

七、ZH16—20 井钻具事故	133
八、G3 井钻具落井事故	134
第十节 套管事故	138
一、Z27—1 井套管脱落事故	138
二、ZH—4 井卡套管事故	139
三、B6—1 井卡套管事故	140
四、SH10—29—3 井表层套管脱落事故	141
五、B30—24 井卡套管事故	142
六、X9—2 井表层套管断落事故	144
第十一节 井下落物事故	146
一、J—553 井卡钻事故	146
二、H152 井卡钻事故	147
三、B156—2 井落物卡钻	148
四、L33 井卡钻事故	150
五、GD7—25 井井下落物事故	151
第十二节 固井及其它事故	154
一、T3—11—17 井卡钻事故	154
二、W6—11 井拔活塞卡钻	155
第十三节 测井事故	157
一、CH5 井卡电缆事故	157
二、L13—27 井卡电缆事故	158
三、ZH64—51 井电缆落井事故	161
四、Z14—X904 井卡电缆及电测仪事故	162
五、L351 井电测仪落井事故	163
六、K98 井电测仪落井事故	164
七、L6 井电测仪落井事故	165

八、Y201 井卡电测仪事故·····	168
九、防止卡电缆及测井仪器的工程措施·····	169
第十四节 井喷事故·····	172
一、T72 井井喷事故·····	172
二、B348 井井喷失控事故·····	173
三、CH13-X27 井井喷事故·····	175
四、B24-1 井井喷事故·····	178
五、DG24 井因施工措施不当引起的人员伤亡事故·····	179
六、GD7 井恶性井喷事故·····	181
七、L5 井硫化氢井喷事故·····	183
八、GD10-1 井井喷事故·····	184
九、GDX3-17 井取心井喷事故·····	187
十、Z97 井井喷事故·····	189
十一、M4-3-25 井井喷着火事故·····	191
十二、N9-53 井严重井涌事故·····	193
十三、J2 井井喷事故·····	195
十四、CH6 井井喷事故·····	196
十五、T46 井井喷事故·····	197
十六、CH15 井井喷卡钻事故·····	198
十七、SH33 井井喷事故·····	200
十八、H51 井井喷事故·····	201
十九、I42 井井喷事故·····	202
二十、D9 井井喷事故·····	203
二十一、P 气 3 井井喷事故·····	205
二十二、W50 井井喷事故·····	206
第二部分 钻井工程事故的预防及处理·····	211

第一节 卡钻事故.....	213
一、泥饼粘附卡钻.....	213
二、开泵憋漏卡钻.....	222
三、泥包卡钻.....	259
四、键槽卡钻.....	261
五、井塌及钻屑沉淀卡钻.....	288
第二节 钻具(套管)及井下落物事故.....	289
一、钻具事故及处理.....	289
二、落物事故及处理.....	302
第三节 井漏与处理.....	313
一、造成井漏的原因.....	313
二、井漏的处理.....	313
三、严重漏层.....	314
第四节 测井事故的处理.....	316
一、电缆和仪器遇卡的原因.....	316
二、打捞方法.....	316
三、旁开式测井仪打捞筒.....	317
四、内捞绳器.....	319
五、外捞绳器.....	310
六、电缆切穿打捞筒.....	321
附表.....	326

第一部分

钻井工程事故案例



第一节 粘卡事故

一、Y86 井卡钻事故

本井是一口预探井,设计井深 2200m。

1990年11月16日用 $\phi 444.5$ mm 钻头一开,下入 $\phi 339.7$ mm 表层套管 286.81m。

二开后钻至井深 2122m,根据设计要求下入 Y-8120 取心工具取心,取心 2m 后,转盘链条断。为了拔断岩心活动钻具,由原悬重 600kN 拔至 1000kN 岩心未断,循环钻井液接转盘链条,20min 接好后合转盘挂不起来,上提钻具至 1200kN 不能提出,发生卡钻。计算卡点在 459m。

事故发生后注入解卡剂 65m³,浸泡 5h 活动钻具解卡。

这起事故是钻具在井下静止时间长,没有采取相应措施所导致的。

在转盘链条断的情况下,首先应保证钻具活动、防止发生粘卡,而该事故的处理者主要是想能保证所取的 2m 岩心不受损失。在转盘链条已断的情况下,拔心不断,欲转不能,失去了割心活动钻具的条件。在这种情况下,应将钻具压弯,或许能减少粘卡的机会。而操作者没有按此程序办理,造成了粘卡。在转盘链条断后,不应急于割心,首先要提起钻具进行大幅度活动,同时抓紧时间组织接转盘链条。

二、CH116-X10 井卡钻事故

该井是一口开发定向井,设计井深 1478.3m。于 1991 年

12月14日22点一开下入 $\phi 339.5\text{mm}$ 表层套管73m,12月20日1点二开。

1991年12月31日12点钻至井深1244.99m,循环至13点20分进行短起下,起11柱至井深935.29m后下到底开泵顺利,后钻进到井深1248.89m(井底水平位移346.87m)时总气管线断,至17点5分接好气管线,上提钻具900kN,此时钻具有粘卡现象,由于司钻下放过猛,造成大钩倒挂,至17点26分挂好大钩后上提转动钻具无效,于17点31分卡死。卡钻井深1248.89m,钻头在井底,计算卡点为730m。钻井液性能:密度 $1.18\text{g}/\text{cm}^3$,粘度27s,失水5ml,泥饼5mm,切力0/0,pH为12,含砂量0.6%。

事故发生后,于1992年1月1日14点57分至15点15分注入密度为 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ 的解卡剂 35m^3 ,15点15分至15点17分替钻井液 3.8m^3 ,20点5分经上提活动钻具提至800kN解卡。

这起事故是在设备出现故障后,操作失误造成的。

钻进过程中总气管线断,是属意外事情,该井井斜和水平位移较大,在保持循环的情况下静止钻具很容易发生粘卡,应该在提升系统未恢复正常以前采用大钳转动和其他一切办法活动井内钻具,避免粘卡事故发生。另外,定向井的钻井液应加足聚合物和润滑剂并按规定混够原油,确实保证其良好的润滑性能,减少固相含量,只有这样才能减少和避免粘卡事故的发生。

三、T3-6-89井卡钻事故

该井于1979年9月15日一次开钻,下入 $\phi 323.9\text{mm}$ 钻头钻深57m, $\phi 273\text{mm}$ 表层套管下深52m。二次开钻后下入

φ219mm 三刮刀钻头钻至井深 2150m,起钻换新钻头下钻至最后一个钻具立柱时,由于在起空车时将滚筒上的大绳排乱,当下放钻具时大绳相互压咬,司钻为防止大绳压死造成折断大绳,精力全部集中在滚筒上,点放式将钻具下入半个单根,这时一看指重表不知何时已经遇阻 30 格。当发现遇阻后立即上提钻具,未能提动后经反复多次上提下放活动钻具,上提最大拉力达 1300kN 无效。测得卡点深度 1900m。

卡钻后因转盘面以上还有二个半单根,不能接方钻杆开泵,因此,将井口上这一立柱用钢丝绳缠吊卡倒出来,接方钻杆开泵畅通循环钻井液正常。处理好钻井液后注入 20m³ 原油与 10m³ 柴油的混合液,经浸泡无效后将其替出,在排油时发现浴油有串槽现象。第二次注入原油与柴油各 10m³ 的混合液,在浸泡过程中上提活动钻具时拉力达 1700kN 解卡。

发生本例卡钻事故的原因有两方面,一是在绞车上的大绳出现压咬情况下,下放钻具必然是点放且距离较小,因长时间的点放造成下部钻具运动缓慢而粘卡;二是起完钻下入新钻头,在距井底约 30m 有可能因钻头插入小井眼造成卡钻。

经分析认为处理这二种原因造成的卡钻,用泡油的方法是当时较为理想的。第一次泡油未获成功的原因,一是浴油串槽而造成效果不好;二是如果是插入小井眼单纯靠泡油解卡也不理想,必须配合大力上提钻具,使其被卡钻具松动,让其浴油较快地浸入井壁与钻具之间,以利解卡。

预防此类卡钻事故的发生,一要加强岗位操作基本功训练,保证起车平稳,不致缠乱大绳。当发现起车时大绳有排乱现象,应立即下放游车重新起车,当重复起车仍未排好大绳,应由人工协助排绳。二要在操作时,同时观察钻具下行、滚筒、