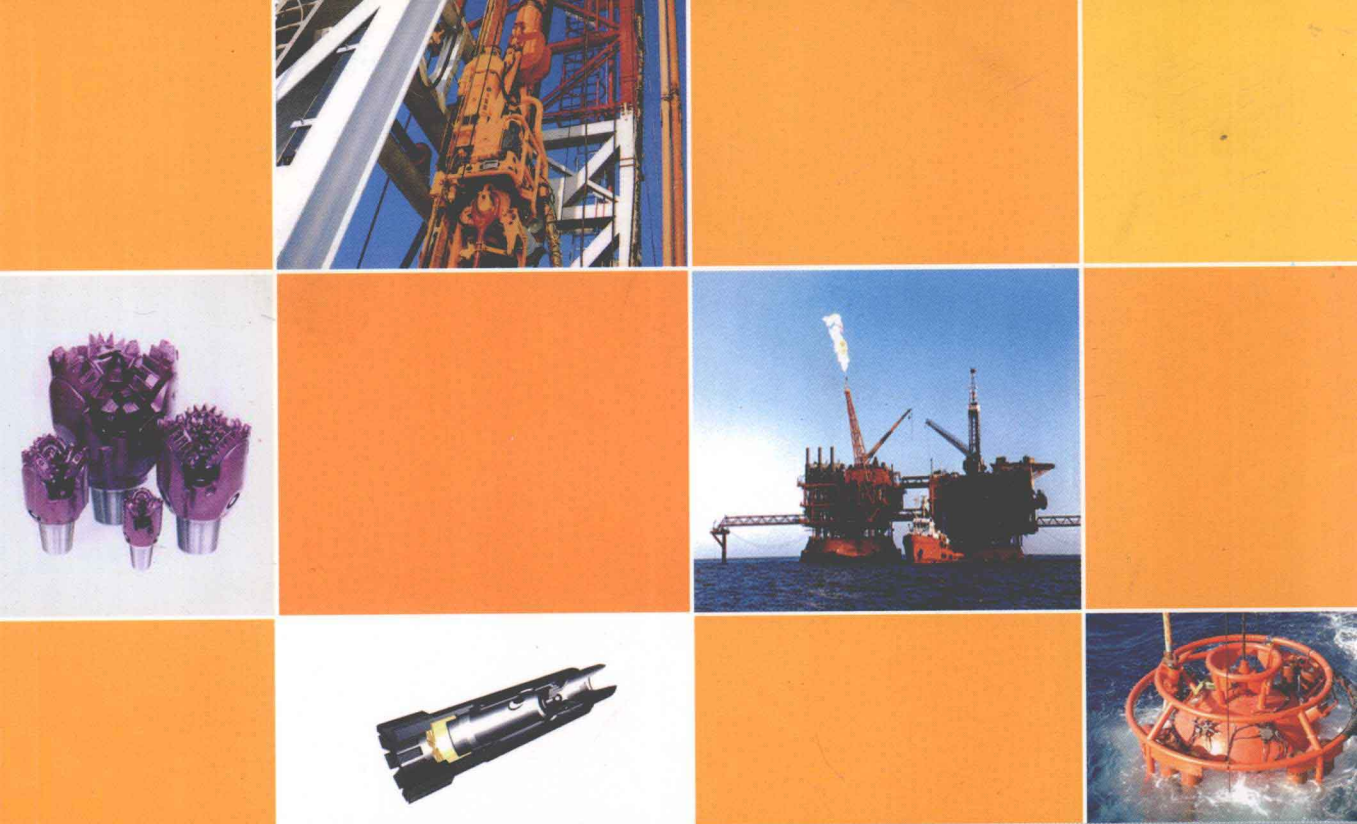




钻井打捞100招

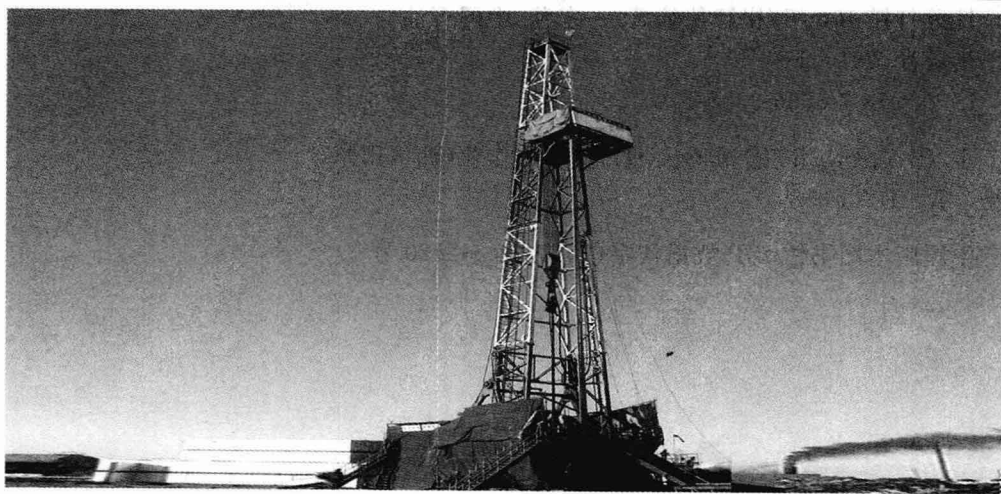
◎ 崔智德 编著



中国石油大学出版社

钻井打捞100招

第1版 (1981年12月)



崔智德 编著 ■

中国石油大学出版社

内 容 简 介

作者根据多年的钻井现场经验,在本书中详细地介绍了关键性钻井设备的安装注意事项、井下事故处理及落物打捞方法。

该书主要包括五大部分内容:① 设备安装注意事项。② 井下打捞工具及事故处理方法。③ 典型钻井事故处理案例。④ 钻井常用英制计算公式。⑤ 钻井现场经验 200 题。

作者曾多次以该书作为培训讲稿,在中国石油大学(北京)和国内众多油田对钻井方面的专业人员以及外国员工进行培训,均收到了良好的效果。

图书在版编目(CIP)数据

钻井打捞 100 招/崔智德编著. —东营:中国石油大学出版社,2010.11

ISBN 978-7-5636-3308-1

I. ① 钻… II. ① 崔… III. ① 井下作业(油气田)—打捞 IV. ① TE358

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 232020 号

书 名: 钻井打捞 100 招

作 者: 崔智德

责任编辑: 杨 勇(电话 0546—8395938)

封面设计: 赵志勇

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: upccbsyangy@126.com

印 刷 者: 青岛锦华信包装有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392565,8399580)

开 本: 185×260 印张:13.25 字数:336 千字

版 次: 2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 34.80 元

前言

作者至今已从事钻井工作 40 年,书中大部分内容是作者本人亲身经历的钻井现场经验和涉外钻井经验。通过多年的涉外钻井实践,作者从中学到了许多至今还没有在国内钻井现场普遍推广应用的操作技巧和新技术。其中包括:① 正确使用井控监测罐,能够尽早地发现溢流,监测溢流增量可以精确到 0.1 m^3 ,这样就可以有效地防止井喷。② 钻进时,遇到快钻时或者放空,不是循环观察,而是停泵观察。这样就可以尽早地确认地层流体压力大小,是否需要提高泥浆密度以及采取其他措施。同时在成本方面也是一个很大的节约。1997 年在孟加拉湾作业的钻井船,钻井日费是 25 万美元。也就是说,如果循环观察 1 h,一万多美元就这样消耗掉了。③ 采用 psi 作为计算地层流体的压力单位,算出来的数据会更准确。特别是下完技术套管之后,做地层抗破强度试验,用 psi 作单位,算出来的参数就会更可靠。④ 卡瓦打捞筒的优点不仅是代替了公锥,克服了公锥所有的缺点,同时,它还代替了安全接头,因为它的卡瓦牙是反扣,捞获落鱼容易,退出也容易,退出后不会在鱼顶上留下任何残骸。⑤ 可退可循环套管内捞矛是一种打捞落鱼内径的理想工具,容易捞获也容易退出,退出后同样不会在鱼顶上留下任何残骸。⑥ 吨英里滑大绳或倒大绳是一种既节约又科学的大绳使用方法。同样型号的钻机,打同样的井,如果采用这种方法使用大绳,与传统的方法相比,至少可以节约一半大绳。以上所述这些操作技巧和新技术,如果能在钻井现场得到推广应用,一定会获得相当可观的经济效益和可靠的安全保证。

本书的内容主要是作者个人的经验体会,肯定会有一些认识上的片面性,甚至是错误。欢迎同行和读者批评指正。

作 者

2010 年 10 月

目录

第一课 磨鞋与铣锥的使用方法	1
一、磨鞋的使用方法	1
二、特殊情况下使用的磨鞋	4
三、公、母铣锥的使用方法	6
第二课 公、母锥的使用方法	8
一、公锥的使用方法	8
二、母锥的使用方法	16
第三课 安全接头	18
第四课 卡瓦打捞筒的使用方法	22
一、卡瓦打捞筒的种类和结构	22
二、卡瓦打捞筒的用法	23
三、短落鱼卡瓦打捞筒	24
四、双密封罗式卡瓦打捞筒	25
五、卡瓦打捞筒的优点	26
第五课 卡瓦打捞矛的使用方法	28
一、卡瓦打捞矛的种类和结构	28
二、卡瓦打捞矛的用法	28
三、卡瓦打捞矛的优、缺点	29
四、可退可循环套管内捞矛的使用方法	30
五、钻杆胀心倒扣器的使用方法	30
第六课 井下管具割刀的使用方法	34
一、回收未封固的技术套管	34
二、套管内割刀的使用方法	35
三、修井换套管	35
四、切割打捞落井钻具	37
五、钻杆(套管)外割刀使用方法	37
六、聚能切割器与化学割刀	39

第七课 电缆打捞工具的使用方法	41
一、电缆穿心打捞程序	41
二、电缆捞矛的制作和使用方法	43
第八课 小落物打捞杯及其他工具的使用方法	46
一、大井眼磨鞋打捞杯	46
二、高效磨鞋打捞杯	47
三、公锥改制的高效磨鞋打捞杯	48
四、小井眼高效偏心打捞杯	49
五、随钻打捞杯	49
六、易折断的随钻打捞杯	49
七、直脚一把抓	50
八、斜脚一把抓	50
九、钢丝打捞筒	51
十、弹簧卡板小落物打捞篮	51
十一、反循环打捞篮	51
十二、强磁打捞器	53
十三、关于钻头的打捞方法	53
第九课 胀管器与铅印的使用方法	55
一、胀管器的使用方法	55
二、铅印的使用方法	56
第十课 捞砂滚筒的妙用	57
一、套管内打捞小落物	57
二、在套管内通井	57
三、代替气动绞车	57
第十一课 安装与操作的提示	59
一、钻井绞车的正确控制气路	59
二、空气瓶的保险控制气路	60
三、如何确定摘掉离合器后,游动滑车的惯性运行高度	62
四、如何确定拉线式防碰天车的拉线安装高度	64
五、如何确定挡绳式防碰天车阀的安装位置	65
六、游车悬吊绳	65
七、测斜仪鼠洞管	67
八、正确使用钻杆卡瓦	67
九、正确使用泥浆防喷盒	70
十、下尾管前后要用刮管器清理井壁	71
十一、正确安装循环罐回水槽(管)	72
十二、标准的立管组装闸门	72
十三、大直径钻头上钻台	75
十四、大直径扶正器上钻台及串接	75
十五、如何确定起井架之前,大绳滚筒上应当缠多少圈大绳	76

第十二课 卡钻的处理及预防	78
一、压差(黏吸)卡钻	78
二、键槽卡钻	80
三、井下落物卡钻	82
四、井漏井塌卡钻	84
五、砂桥卡钻	85
六、磨(钻)回压阀卡钻	86
七、大直径套管鞋下边卡钻	87
八、拔活塞卡钻	88
九、水敏地层缩颈卡钻	88
十、钻具落井后被卡	90
十一、爆炸松扣	91
十二、套铣打捞落井钻具	93
第十三课 下套管与固井	95
一、常规固井程序与水泥头	95
二、套管扶正器的安装	95
三、表层固井后初级套管头的安装程序(以 $13\frac{3}{8}" \times 9\frac{5}{8}"$ 套管头为例)	97
四、初级套管头的连接方式	98
五、中完固井后二级套管头的安装程序(以 $9\frac{5}{8}" \times 7"$ 套管头为例)	101
六、套管“竖旗杆”处理程序	102
七、插入式固井及配套工具	103
八、下套管与固井的小技巧	105
第十四课 打水泥塞填井的施工程序及注意事项	108
一、纠斜填水泥塞	108
二、因井下事故填水泥塞	108
三、弃井填水泥塞	109
四、因井漏填水泥塞	110
五、填工程水泥塞	111
六、修井填水泥塞	111
第十五课 井 控	112
一、防喷器组合结构	112
二、如何正确使用井控监测罐	113
三、如何预防浅层气井喷	116
四、如何控制起下钻速度	118
第十六课 钻头的合理使用	120
一、PDC 钻头	120
二、牙轮钻头	123
第十七课 钻井常见复杂情况的处理	126
第十八课 钻井复杂情况与事故案例	130
一、L10 井钻了两个眼	130

二、L50 井键槽卡钻的处理	130
三、卡瓦打捞筒回接投产	132
四、YG23 井堵漏与钻进	134
五、LIN38 井换冲管盘根总成卡钻倒扣	135
第十九课 钻井常用英制计算公式	136
一、容积(体积)计算公式 Volume's formulae	136
二、钻进水力学公式 Drilling hydraulics formulae	140
三、起下钻与吨英里 Tripping and ton miles	149
四、井控 Well control	157
五、下套管与固井 Casing and Cementing	168
六、卡点计算公式 Formulae of stuck pipe	171
第二十课 钻井现场经验 200 题	173
一、地质	173
二、钻井液	174
三、搬迁与安装	176
四、钻头的合理使用	179
五、钻进与循环	182
六、取心	185
七、起下钻	187
八、复杂情况处理与打捞	189
九、下套管与固井	193
十、井控	196
附录 钻井现场经验 200 题参考答案	200

第一课 磨鞋与铣锥的使用方法

磨鞋是一种很常用的辅助打捞工具,钻井现场常用的磨鞋大多数是平底磨鞋。当某些小零件或小金属块落入井内不易打捞时,就可以用磨鞋把它们磨碎,以便恢复正常钻进。有时也会用磨鞋处理一些较大的井底落物,如钻头、钳头、接头和钻头牙轮等。过去,技术套管的引鞋和回压阀都是用铸钢或钢板加工的,在继续钻进之前,也都是用磨鞋把它们磨掉。

一、磨鞋的使用方法

1. 磨牙轮

造成牙轮落井的原因很多,如顿钻、严重溜钻、严重蹩跳,或者钻头使用时间太长,均可能导致牙轮落井。牙轮落井后,通常只有两种处理方法:一是尽可能快地把它捞出来;如果捞了两次都未能成功,就应当立即改用磨鞋,把它磨掉。虽然用磨鞋磨碎落物需要的时间较长,有时候需要几只磨鞋才能完成,但是磨鞋的成功率较高,只要措施得当,细心操作,就不会再出现问题。

2. 磨钻头、钳头或接头

有时钻头、钳头或接头也会由于某种意外的原因而落入井内。如果是在井底断掉、脱扣或滑扣,可能比较容易打捞。若是由于不小心或操作不当,从井口掉入井内,情况就比较复杂了。一是这些落物不一定落到井底;二是即使落到了井底,落物在井底所处的状态也很难判断。因此,只要落物是从井口掉下去的,处理的第一步就是下钻通井,探明落物在何处。下钻时要小心谨慎,细心观察指重表、灵敏表的任何异常显示。当钻头接近井底时,更要特别注意,以防钻头跑到了落鱼下边而被卡住,或者把钻头顿到落鱼上。如果遇阻位置与落鱼长度相吻合,则说明落鱼在井底。若是下钻到底无遇阻,则说明落鱼不在井底,而是停在井壁上了。此时,最好进行工程测井,寻找落鱼。找到落鱼后,再下钻,当钻头下到落鱼所处的位置时,反复划眼,以便把落鱼弄到井底。经过反复划眼之后,如果落鱼仍没有落到井底,则说明落鱼距离井眼中心较远,钻头经过时已经碰不到它,此时即可恢复钻进。但要注意,不能轻易改变钻具结构,否则,它还有可能被刮出来。

当很难判断落鱼在井底所处的状态时,即可直接下磨鞋把它磨掉。

3. 磨小落物

如果井内只是落了一些钳牙、卡瓦牙、螺栓、螺帽、井壁取心蛋壳或钻头牙齿等,可直接选用一只带捞杯的磨鞋,如图 1-1 所示。下钻距井底还有 0.5 m 时,小排量开泵,慢慢启动转盘,慢慢下放钻具,使磨鞋逐渐到达井底。先加压 1~2 t,磨进 10~15 min,如果没有异常显示,可以再慢慢地下放钻具,直到出现轻微的蹩跳,或感到转盘负荷有些加重为止。再磨进 10~15 min,等蹩跳逐渐消失或转盘负荷恢复正常后,即可重复上一个步骤,再继续慢慢下放钻具,并使钻压跟上。因为鞋底上边是捞杯,这样下边磨,上边捞,通常打捞效果都是很理想的。

因为井底落物较小,磨进时通常都会有进尺,就会用磨鞋钻出一个小井眼。因此要特别注

意,每进尺 0.1 m,就必须先停泵,然后把钻具提起来,使磨鞋离开井底大约 1 个单根的高度,以便让小金属块落到新井底。之后,再把钻具放下来,当磨鞋距井底大约 1 m 时,小排量开泵,慢慢启动转盘,继续按上述步骤磨进,直到无任何蹩跳为止。如果井底的小落物不太多,磨进时有些已进入捞杯,这样,大约进尺 1 m,井底就会干净了。尽管如此,在下钻头恢复钻进时,第一只钻头上边最好配接一个随钻打捞杯。另外,由于钻头直径大于磨鞋直径,下钻到接近井底时,要注意遇阻显示,以防把钻头插入小井眼内,造成牙轮卡死。

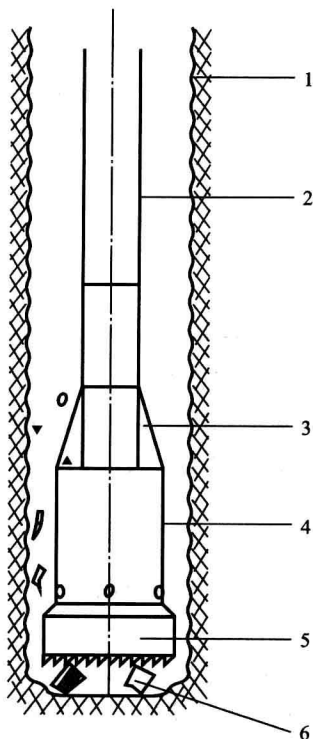


图 1-1 捞杯磨鞋 Mill shoe with basket

1—井壁 Hole wall; 2—钻铤 Drill collar; 3—打捞杯口 Basket mouth;
4—打捞杯筒 Basket body; 5—磨鞋底 Mill board; 6—小落物 Junk

4. 磨大落物

当钻头、钳头或牙轮落井,打捞两次都未能成功时,就应当立即停止打捞,改下适当尺寸的磨鞋。根据现场经验,一般用 2~3 只磨鞋就能把一只 $8\frac{1}{2}$ " ($1" = 1 \text{ in} = 25.4 \text{ mm}$,下同) 或 $12\frac{1}{4}$ " 的钻头磨碎,视磨鞋质量和方法而定。第一只磨鞋不必选用带打捞杯的,如图 1-2 所示,它的任务就是把落物磨碎。第二只和第三只磨鞋则应当用带打捞杯的(见图 1-1),这样边磨边捞效果会更好。

与磨小落物不同的是,前两只磨鞋不会有井底进尺,而且蹩跳比较严重,转盘扭矩也会比较大。因此,要特别注意控制钻压,最好控制在 3 t 以内,以 1~2 t 为宜。只要转盘有轻微的显示,就说明磨鞋在磨落鱼。如果配有转盘扭矩表,则更好判断。这样操作,既安全又能延长磨鞋的使用寿命。如果加压太多,不仅会缩短磨鞋的使用寿命,弄不好还会把磨鞋底拧掉,使事故变得更加复杂。磨进时的转速以 40~60 r/min 为宜。

特别说明一点,在井斜比较大或井比较深的情况下,磨进时的钻压可以适当加大一些,视

转盘的蹩跳情况或扭矩显示而定。

5. 磨套管回压阀和引鞋

近几年,国内外很多油田的钻井现场都已采用了可钻式套管回压阀和引鞋,既省时间又节约费用。但是仍有少数油田和地区在使用老式的套管引鞋和阻流板(回压阀)。固完技术套管之后,在继续钻进之前,必须先用磨鞋把它们磨掉。具体磨进方法如下:

(1) 要选用外径较大,排水槽也较大,鞋底较厚的高效率磨鞋,以防操作不当,把碰压胶塞磨成胶皮环套在钻具上。

(2) 下钻速度不要太快,以防钻杆内返喷泥浆。

(3) 下钻至阻流板(回压阀)前一个立柱时,注意控制钻具下放速度,小心轻放,探明人工井底。然后小排量开泵,慢慢启动转盘。泵压正常后,慢慢下放钻具,直到转盘扭矩增大,转盘负荷加重为止。此时说明已磨到了阻流板(回压阀)。把钻压控制在 $1\sim 3\text{ t}$,排量控制在不大于钻进时的排量,不小于钻进时排量的一半,即可慢慢开始磨进。然后根据转盘的负荷或扭矩显示调整确定适当的磨进钻压。有些井比较深,或井斜较大,钻压有可能要加到 $3\sim 5\text{ t}$ 才能有扭矩增大显示,这是正常现象。磨出碎块(屑)之后,扭矩可能还会增大,此时要及时地把钻压再降低一些,否则会出现严重蹩跳,甚至拧掉鞋底。要根据转盘的负荷和扭矩显示,适当地调整钻压。总之,只要有进尺,就不要轻易加大钻压,以防碎块太大,导致严重蹩跳或遇卡。

(4) 如果出现轻微蹩跳,属正常显示,说明阻流板已被磨碎。出现蹩跳后,要注意转盘扭矩变化。如果扭矩太大,应当停转盘停泵,上提钻具 $2\sim 3\text{ m}$ 。然后重新小排量开泵,慢慢启动转盘,再继续磨进。要特别注意:当扭矩较大,停转盘时一定要把转盘控制住,严防打倒车,甚至把钻具退开。

(5) 停转盘后,上提钻具如果遇卡,其原因很可能是阻流板的碎块跑到了鞋底的上边,夹在了井壁与鞋底之间。此时千万不要猛提或硬提。应把钻具放到原悬重,或是先下压 $5\sim 10\text{ t}$,再提到原悬重,启动转盘,转上几圈,再上提。这样反复几次,即可把钻具正常提起来。

(6) 即使情况正常,每磨进 $15\sim 20\text{ min}$,也应当停泵,停转盘,上提钻具 $3\sim 5\text{ m}$,做一下情况判断。然后再小排量重新开泵,慢慢启动转盘,继续磨进。

(7) 引鞋被磨碎后,开始碎块较大,蹩跳可能会比较严重。此时要注意多上提几次钻具,方法同上。

(8) 引鞋被磨碎后,由于固井时原井底有沉砂,可能会出现放空,引鞋的碎块落到井底,造成较为严重的蹩跳。遇到这种情况,更应当按照(6)来处理,直到磨进新地层 $0.3\sim 0.5\text{ m}$ 为止,视蹩跳的程度而定。

6. 磨进注意事项

(1) 根据磨鞋排水槽的大小确定磨鞋底的外径。如果磨鞋的排水槽较大,可以选用外径较大的磨鞋下井。通常磨鞋外径应当比井眼直径小 1 in 。若是磨鞋外径较大,排水槽较小,起下钻时要注意适当控制速度,以防产生激动压力或抽吸压力。如果是用于磨套管引鞋和阻流

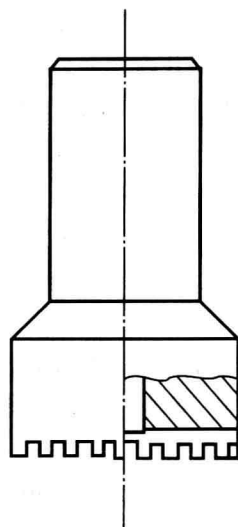


图 1-2 平底磨鞋
Flat-bottom mill shoe

板,最好选用大水槽、大直径的磨鞋。磨鞋底的外径应当等于之后所用钻头的外径。

(2) 如果井内畅通,下钻到最后,应当把磨鞋放在距井底 0.5~1 m 的位置开泵,开泵排量要由小到大。千万不要把磨鞋底压在井底开泵,这样做既有可能憋泵,又可能损伤磨鞋。同理,也不能把磨鞋压在井底启动转盘。

(3) 磨进时的排量应当小于钻进时的排量,但也不能太小,一般把磨进时的排量控制在钻进排量的 $1/2 \sim 2/3$ 为宜。如果井壁稳定,井眼干净,排量可以小一些。若井眼不稳定,特别是遇到水敏性泥页岩地层,则应当把排量开得大一些,否则,长时间小排量循环,就可能产生井内缩径。

(4) 在开始磨进之前,应当把磨鞋放在距落鱼 0.5~1 m 的位置,慢慢启动转盘,然后再慢慢下放钻具,至转盘扭矩有增大显示为止,此时钻压应当控制在 1~3 t,转速控制在 40~60 r/min 为宜。

(5) 每磨进 15~20 min,应当停泵上提钻具,使磨鞋离开井底(或落鱼)5 m 以上。然后再小排量开泵。慢慢启动转盘,下放钻具,继续磨进。

(6) 每只磨鞋起出后,都要认真检查分析该磨鞋的受损程度,以便决定下一步的合理措施。

(7) 每只磨鞋起出后,都要认真检查分析钻铤上的刮痕,确定是否有较大的碎块被挤到了井壁上,以便采取适当的措施处理,如增加上提钻具次数和高度以及高部位启动转盘等。目的就是要把挤到井壁上的碎块刮下来,减少之后的隐患。

二、特殊情况下使用的磨鞋

1. 内引磨鞋

有时钻杆或油管会断在技术套管内。由于钻杆或油管与套管壁之间的缝隙较小,断头又不规则,很难用恰当的工具打捞。为此,必须先想办法把鱼头修规则。因为井眼尺寸太小,受到了限制,只能用磨鞋修鱼头。即使用磨鞋修鱼头,也不是一件容易的事。因为钻杆或油管的弹性较大,加压磨进时会有很大的摆动,故不易修规则。于是现场的打捞人员就想出了一个办法,在磨鞋中间加一个引子,如图 1-3 所示。在开始磨进之前,先把引子插到鱼头内,用引子控制住鱼头的摆动,然后再磨进。这样就能够修出一个比较整齐的鱼顶。

如果修整后,仍然无法打捞,就用内引磨鞋一直磨下去。但要注意控制速度,若是速度太快,就可能出现铁屑缠磨鞋的情况,甚至造成卡钻。因此,要适当地把排量开大一些,使铁屑能够及时地返到地面。在磨进时,要注意经常上提钻具,检查是否有遇卡情况,以便及时处理。

如果磨进井段较长,每次起钻都要控制上提速度,以防铁屑落在磨鞋与井壁之间造成卡钻。若是上提遇卡,可以用下压或转动的方法处理,但不能继续上提,这样做会越提越死。

2. 外引磨鞋

在 $12\frac{1}{4}$ " 以上的大井眼钻进时,若钻具本体断开,从起出的断口看,鱼头形状不规则,无法用卡瓦打捞筒直接打捞。如果用磨鞋修鱼头,落鱼可能会晃动,不易把鱼头修整规则。遇到这种情况,最好采用外引磨鞋(如图 1-4 所示)处理,先用引子把鱼头罩住,再轻压慢转磨修鱼头。把鱼头修好之后,为了稳妥,应当先打个铅印,确认一下鱼头形状。根据铅印上的痕迹,来决定是否可以下卡瓦打捞筒。

3. 厚底磨鞋

厚底磨鞋也称高底磨鞋,通常鞋底高度大于鞋底直径,如图 1-5 所示。相对于井眼直径,鞋底外径也较大,即鞋底与井壁之间的间隙较小。为此,鞋底上开的水槽就必须大一些或深一些,以便泥浆流过。厚底磨鞋主要用来处理套管内的落物。由于鞋底较厚(高),与套管壁形成的摩擦面比较大,磨进时对套管的磨损就比较小。因此,厚底磨鞋常被用来磨套管阻流板(回压阀)和套管引鞋。

此外,厚底磨鞋也经常用于处理套管内的其他事故。例如,由于某种原因,钻杆或油管内外都是水泥。在这种情况下,就可以用厚底磨鞋把钻杆或油管与水泥一起磨掉。由于钻杆和油管的材质都属于高级合金钢,韧性很大,磨进时所形成的铁屑较长,因此,磨进时一定要注意多次上提钻具,以防铁屑缠住磨鞋,造成卡钻。

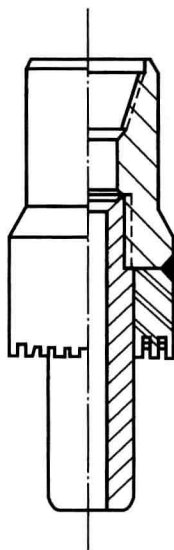


图 1-3 内引磨鞋

Mill shoe with internal guide

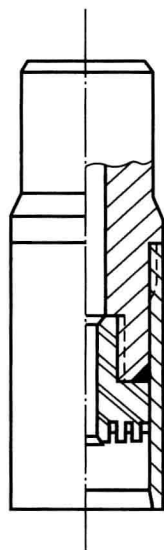


图 1-4 外引磨鞋

Mill shoe with external guide

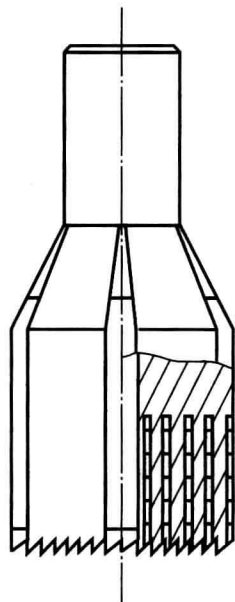


图 1-5 厚底磨鞋

Thick-bottom mill shoe

4. 锅底磨鞋

锅底磨鞋的形状如图 1-6 所示。从图上看,鞋底的形状就好像倒扣的锅。目的是把落物扣住磨进,但实际上并非如此。现场经验证实,刚开始落物有可能被扣住磨进,落物碎了之后,就不一定能扣住了。还有一种情况也可能出现,刚开始落物是被扣住了,并紧紧地卡在了鞋底的水槽内。此时,落物与磨鞋之间没有任何摩擦,而是落物与地层在摩擦。当磨鞋的外边缘接触到地层时,就不会再有进展了。结果起钻后发现,落物的碎块被卡在水槽内带上来。带上的情况是很偶然的,多数情况是留在了井内。这就是说,用锅底磨鞋处理井底落物效果并不理想,没有必要专门加工这种磨鞋。

5. 开窗磨鞋

开窗磨鞋也称开窗铣鞋,如图 1-7 所示。在修井或处理钻井事故中,经常需要对套管进行开窗侧钻,开窗磨鞋就是必不可少的主要工具。使用之前,先在井内下一个导向器,或者填一个含砂水泥塞,然后定向进行开窗磨进。开窗磨鞋的用法与其他磨鞋的用法基本相同,但更要

控制磨进速度,以便把窗口修得规则,使其畅通。否则,磨鞋从套管内磨出去之后,可能被窗口卡住提不回来,或者是被韧性较大、较长的铁屑缠住,造成自锁。

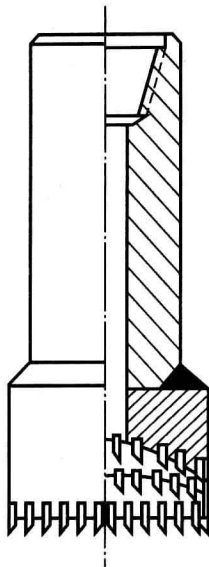


图 1-6 锅底磨鞋
Pot-bottom mill

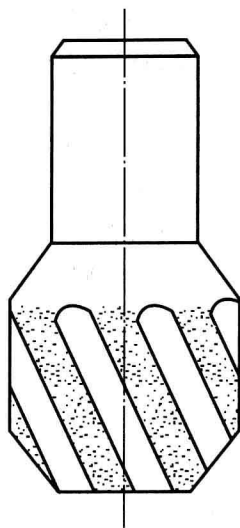


图 1-7 开窗磨鞋
Window mill

三、公、母铣锥的使用方法

1. 公铣锥

在钻井现场,公铣锥通常简称为铣锥,如图 1-8 所示。铣锥是一种不太常用的辅助打捞工具,主要用来修整大直径套管类的鱼头内径。大直径套管落井后,由于打捞操作不当,或打捞工具不匹配,就有可能造成鱼顶向内卷边,或出现其他损坏。遇到这种情况,就应当先用铣锥修整鱼头,然后再用套管内捞矛或其他适当的工具打捞。

2. 修鱼头注意事项

- (1) 加压不能太大,以 1~2 t 为宜,否则会出现严重蹩跳,甚至对鱼头造成新的损坏。
- (2) 确认铣锥已进入鱼头后,应当把钻具再上提 5~10 cm,使铣锥在鱼头内处于放松状态,然后慢慢启动转盘。千万不要加压启动转盘,否则会把鱼头撕裂,使情况更加复杂。
- (3) 启动转盘后,要适当控制速度,以 40~60 r/min 为宜。如果转速太大会拉出较长的铁屑丝,有可能把铣锥缠住,甚至因此造成卡钻。
- (4) 排量要适当,既不能大于钻进时的排量,也不能小于钻进时排量的一半。
- (5) 鱼头修整后,最好先下铅印确认一下鱼顶情况,再根据印痕选择适当的打捞工具。

3. 母铣锥

从外观上看,母铣锥与母锥很相似,但内部完全不同,作用也不同。母锥是一种打捞鱼头外径的打捞工具,而母铣锥则是一种辅助打捞工具,主要用来修整鱼头的外径,其用法与公铣锥基本相同。不同点就是启动转盘之前,应当先把母铣锥套在鱼头上,也不能加压,同样是在放松的情况下启动转盘。母铣锥的结构如图 1-9 所示。

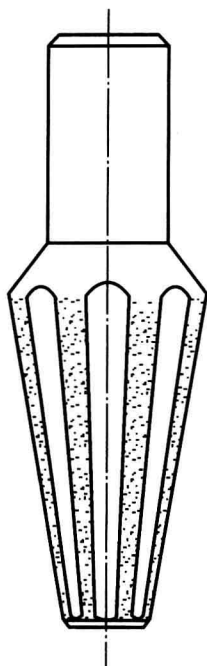


图 1-8 铣锥
Tapered mill

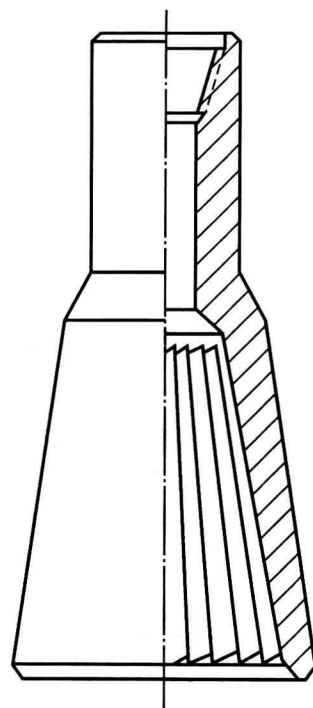


图 1-9 母铣锥
Box-tapered mill

第二课 公、母锥的使用方法

一、公锥的使用方法

公锥是最早出现的打捞工具之一,如图 2-1 所示。公锥可用于造扣打捞,也可用来倒扣。打捞部位主要是钻具的接头和钻铤内径。公锥有正扣的,也有反扣的。钻具落井,通常是用正扣公锥造扣打捞。如果落鱼被卡,套铣后倒扣,则用反扣公锥。另外,为了容易造扣,有的公锥还带有排屑槽,如图 2-2 所示。带有排屑槽的公锥,不论正扣还是反扣,造扣成功后,均不能循环。即使是无排屑槽的公锥,如图 2-1 所示,也不能长时间循环。

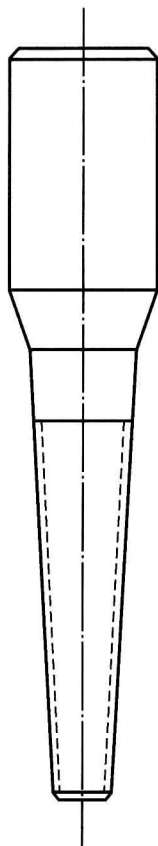


图 2-1 无排屑槽公锥

Taper tap non-cuttings slot

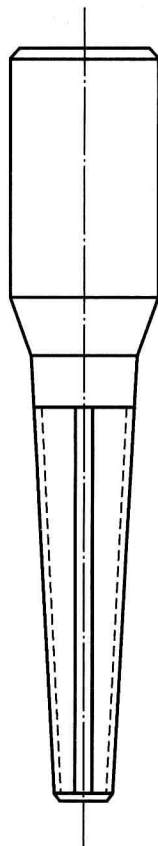


图 2-2 有排屑槽公锥

Taper tap with cuttings slot

在早期的钻井作业中,很多钻具落井都是用公锥打捞的。公锥结构简单,容易加工。打捞钻具时,操作也比较简单,只要认真细心操作,打捞成功率也比较高。当钻铤从本体或钻杆从接头处断开时,就可以使用公锥打捞,如图 2-3 和 2-4 所示。

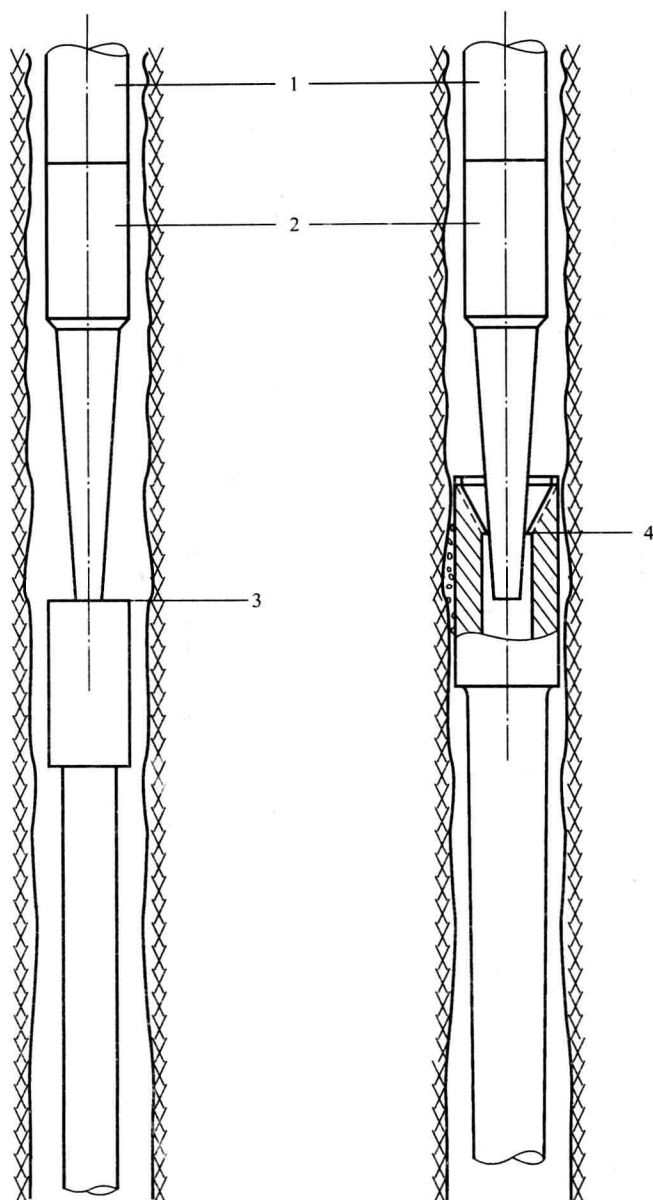


图 2-3 公锥打捞钻杆 Fishing drill pipe with taper tap

1—安全接头 Safety joint; 2—公锥接头 Sub of taper tap; 3—碰鱼井深(方入) Touching top of fish
(Record kelly-in); 4—造扣井深(方入) Make thread for fishing (Record kelly-in)

具体操作方法如下:

(1) 首先确定落井钻具的内径和鱼头的深度。根据落井钻具的内径,选用适当尺寸的公锥和扣型。

(2) 常用公锥打捞钻具结构为:正扣公锥+安全接头+正扣钻杆+方入。

常用公锥倒扣钻具结构为:反扣公锥+安全接头+反扣钻杆+方入。

(3) 选用与公锥和打捞钻具相匹配的安全接头。把安全接头接在打捞钻具与公锥之间,以便落鱼被卡时,退出打捞钻具,如图 2-5 和 2-6 所示。

(4) 下井之前必须把公锥的丝扣和打捞螺纹擦洗干净,涂好黄油,测量好公锥的总长、接