

许英洲 编著
周继德

注水井落物预防与打捞

石油工业出版社

油水井落物预防与打捞

许英洲 周继德 编著

油工业出版社

内 容 提 要

本书系作者根据多年从事油水井落物打捞工作经验编写的，内容实际，对采油队怎样防止油水井落物及如何打捞各类落物都有实际应用价值，特别是书中介绍了作者和现场工人自制的一些打捞工具，对读者会有很大启发。

本书对广大采油工人及采油队干部都有参考价值。

油水井落物预防与打捞

许英洲 周继德 编著

*

石油工业出版社出版

(北京安定门外外馆东后街甲36号)

人民交通出版社印刷厂排版

人民交通印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 4³/₄印张 95千字 印1—2,000

1983年1月北京第1版 1983年1月北京第1次印刷

书号：15037·2396 定价：0.40 元

前 言

一个大型油田一般有数千口油水井。为了保证油水井正常生产，经常进行投捞、测试和修井。这样，平均每口井每年要起下油管 and 录井钢丝数十次。虽然操作人员可以通过加强责任心，搞好技术培训，提高设备、工具的质量，来避免井下落物的发生，但由于种种原因，井下落物总是有的。

有的井掉了落物，本来很容易就可以捞出来，但因为打捞不得法，工具使用不恰当，结果造成事故套事故，越处理越复杂，最后不得不上作业队，甚至上大修队，给国家造成了很大的损失。

为了有效地预防井内落物，及时地捞出井内落物，我们总结实践经验写了《油水井落物预防和打捞》一书，供有关人员参考。由于水平低，错误缺点不少，恳请批评指正。

许英洲 周继德

目 录

第一章 落物的预防	1
第一节 管柱结构简介	1
一、自喷油井管柱结构的类型	1
二、水井管柱的类型	3
三、各种管柱中容易出现的落物	5
第二节 清蜡落物的预防	7
一、刮蜡片清蜡	7
二、刮蜡片清蜡的工具和设备	7
三、刮蜡片事故、原因及其预防	9
第三节 测试落物的预防	16
一、油井测试中的事故及预防	17
二、水井测试中的事故预防	20
第四节 抽油井落物预防	23
一、深井泵事故预防	25
二、抽油杆事故的预防	25
第五节 电缆井落物预防	28
一、电缆的结构和对电缆的要求	29
二、电缆落物的预防	30
第二章 落物打捞	31
第一节 落物打捞的一般步骤	31
一、调查研究	31
二、准备工作	32
三、压井与降压	33
四、起下操作	39
五、注意事项	41

第二节 落物打捞	42
一、打捞管类落物	42
二、打捞杆类落物	50
三、打捞绳类落物	64
四、打捞刮蜡片	73
五、打捞小件落物	76
第三节 油管内打捞常出现的问题及其原因	83
一、打捞工具下不去	84
二、打捞工具抓不住落物	84
三、打捞工具掉	85
四、打捞工具起不出来	86
第三章 打捞实例	87
第一节 用硬打捞工具处理落物实例	87
一、某排19井套磨电缆	87
二、某排29井压井捞油管	90
三、某排59井不压井打捞丝堵	93
第二节 打捞杆类落物实例	95
一、某排35井打捞小层找水仪	95
二、某排75井打捞抽油杆	97
三、某排24井打捞刮蜡片和压力计	98
第三节 打捞被卡落物实例	101
一、某排5井在空心配水管柱中打捞被卡落物	101
二、某排28井在偏心配产管柱中打捞被卡落物	102
三、某排18井在偏心配水管柱中打捞被卡落物	104
第四节 打捞被砂埋住的落物实例	105
一、某排8井在套管里捞出被砂埋住的压力计	105
二、某排17井在油管里捞出被砂埋住的铅锤	108
第五节 打捞电缆落物实例	109
一、某排4井打捞760米电缆	109
二、某排32井打捞360米电缆	112
第六节 打捞钢丝实例	115

一、某排38井打捞 786 米钢丝未成.....	115
二、从某排 4 井捞钢丝到做地面试验.....	116
三、某排 9 井打捞 820 米钢丝.....	118
第七节 打捞刮蜡片实例.....	120
一、某排 7 井油管里打捞刮蜡片.....	120
二、某排11井套管里打捞刮蜡片.....	123
第八节 打捞小部件实例.....	124
一、某排 3 井打捞压力计护丝.....	124
二、某排 5 井打捞配产堵塞器底堵.....	129
小结.....	131

第一章 落物的预防

为了防止或减少井内落物的发生，必须以防为主，防患未然。这就要求油水井的管理人员严格遵守岗位责任制，积极学习安全生产技术，认真搞好设备维修保养，掌握各种生产条件下的不同规律。只有这样，才能达到消灭或减少井下事故的目的。

第一节 管柱结构简介

搞清管柱结构和特点是落物预防和落物打捞的必需条件，因此，在讲落物的预防和打捞之前，先对各类管柱作一介绍。

一、自喷油井管柱结构的类型

(一) 测试管柱

这是指油管底部装有喇叭口用来进行分层测试和找水的一种管柱。通常完成于油层上部，其结构见图1-1。

工作筒：投入配套使用的堵塞器，就可以进行不放喷、不压井起下油管。常用内径有四种：55.4毫米，54毫米，53毫米，52毫米。

喇叭口：又叫油管鞋，起导向作用。一旦刮蜡片、压力计等下出油管或掉到井底，上提或打捞时容易进入

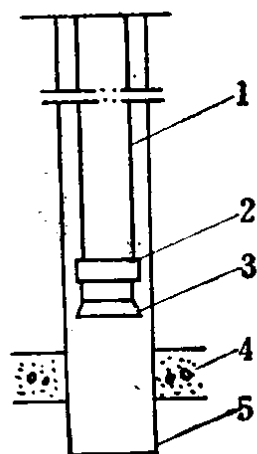


图1-1 测试管柱
1-油管；2-工作筒；3-喇叭口；4-油层；5-套管

油管；当找水时，使找水仪器顺利进入油管。喇叭口直径在 $5\frac{1}{2}$ "直径套管中常用100毫米。

油管：油管直径的大小对流体起着控制和调节的作用。常用 $2\frac{1}{2}$ "（内径62毫米）油管作生产油管。

套管：这里指油层套管，有 $5\frac{1}{2}$ "、 $5\frac{3}{4}$ "、 $6\frac{5}{8}$ "三种，其内径分别为124、130、152毫米。

（二）分采堵水管柱（大庆习惯称为配产管柱，多数油田通称分采堵水管柱）

625活动式分采堵水管柱：这是大庆油田早期使用的一

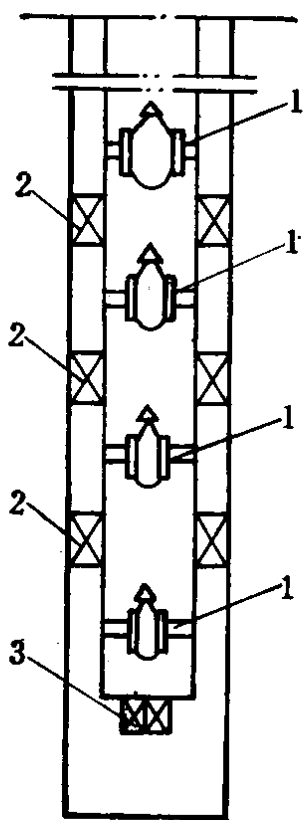


图1-2 活动式分采堵水管柱示意图
1-中心活动式配产器（甲、乙、丙、丁），2-封隔器，3-丝堵

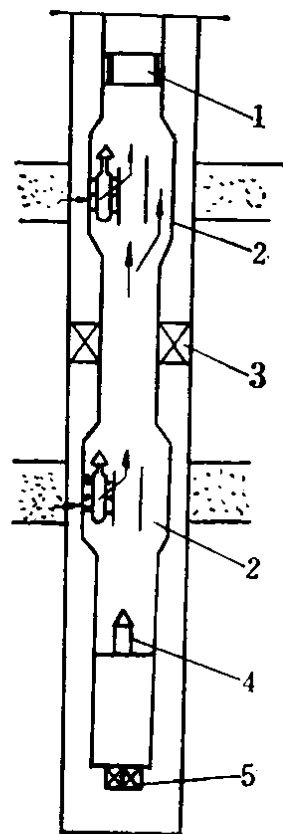


图1-3 偏心分采堵水管柱示意图
1-工作筒；2-偏心配产器；3-封隔器；4-撞击筒；5-丝堵

种活动式分采管柱，其结构见图1-2。

其工作筒和堵塞器规范如表1-1。

表1-1 庆油Ⅱ型活动式配产器规范

名 称	甲	乙	丙Ⅰ	丙Ⅱ	丁
工作筒长度，毫米	680	680	680	680	680
工作筒内径，毫米	52	48	44	41.5	38
堵塞器最大外径，毫米	54	50	46.5	43	40
密封段外径，毫米	51	47	43	40.5	37
盘根直径，毫米	43	38	37.6	34.1	30

由于625配产器占据了油管中心通道，给调整配产器和分层测试带来困难，又不能多级细分（最多五级），后来被635偏心配产器代替。

635偏心分采堵水管柱：这是当前油田广泛使用的一种油井分采堵水管柱，见图1-3。

偏心配产器的活动芯子（小堵塞器）居于工作筒主通道侧面。各级偏心配产器工作筒中心留有直径为46毫米的主通道，可下入仪表进行测试和任意调整各级芯子。

二、水管柱的类型

水管柱是对注水井分层定量配水，以保持油田注采平衡，提高油田开发效果的井下装置。由封隔器、配水器、循环凡尔、撞击筒等组成。

（一）固定式配水管柱

固定式配水管柱如图 1-4 所示。它是把固定式配水器、水力压差式封隔器、底部循环凡尔，按要求直接连在油管柱上而组成的。此管柱结构简单，通径62毫米，当要换水嘴

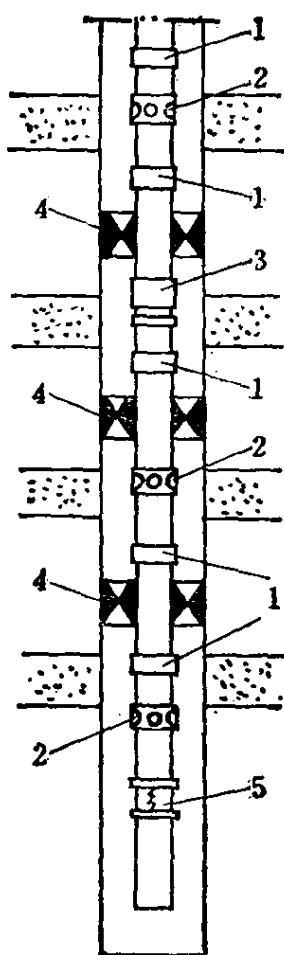


图1-4 固定式分层配水管柱示意图

1-测试定位接箍；2-固定式配水器（745-4）；3-固定式配水器（745-5）；4-封隔器（457-8）；5-循环凡尔

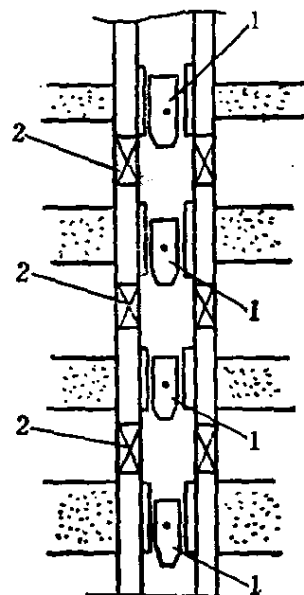


图1-5 401型空心活动配水器示意图

1-401空心配水器；2-封隔器

时，必须起出管柱才能更换水嘴；能与不放喷作业和测试仪表配套。

（二）活动式配水管柱

空心式活动配水管柱：空心式活动配水管柱如图 1-5 所

示。它是把空心活动配水器的工作筒与油管连接在一起下入井中，用钢丝把装上相应水嘴的活动芯子分别投入各级工作筒中，进行分层注水。

由于配水器是空心的，所以可通过相应尺寸的测试仪器与井下工具，可以不动管柱更换水嘴，但为了保证配水器有一定的壁厚，并使中心通过一定尺寸的工具，所以配水器的级数受到限制，最多四级，其规范见表1-2。

由于上述空心配水器在调整下一级水嘴时，必须把上面

• • •

表1-2 401型配水器规范

级 数	工作筒，毫米		活动芯子，毫米		测试球，毫米
	外 径	内 径	外 径	内 径	外 径
401	73	$59^{+0.2}_{-0.25}$	$58^{+0.35}_{+0.25}$	49	50.8~52
402	73	$56^{+0.2}_{-0.25}$	$55^{+0.35}_{+0.25}$	44	47.5
403	73	$52^{+0.2}_{-0.25}$	$51^{+0.35}_{+0.25}$	39	42
404	73	$48^{+0.2}_{-0.25}$	$47^{+0.35}_{+0.25}$	32	35~38

的活动芯子都拔起来，这样投捞频繁，很不方便。后来又发展成为可任意打捞某一级的活动芯子，而其它级芯子不动。这两种配水器在结构上基本一样，只是尺寸不同，但这种类型的配水器没有大量推广使用。其规范见表1-3。

表1-3 任调401型空心配水器规范

级 数	工作筒，毫米		活动芯子，毫米		测试球，毫米
	外 径	内 径	外 径	内 径	外 径
401	73-0.1	$59^{+0.2}_{+0.25}$	$58^{+0.35}_{+0.25}$	49+0.05	50.8~52
402	73-0.1	$48^{+0.2}_{+0.25}$	$47^{+0.35}_{+0.25}$	38+0.05	40~45
403	73-0.1	$37^{+0.2}_{+0.25}$	$36^{+0.35}_{+0.25}$	27+0.05	30~35
404	73-0.1	$26^{+0.2}_{+0.25}$	$25^{+0.35}_{+0.25}$	15+0.05	20

偏心式活动配水管柱：偏心式活动配水器的芯子居于工作筒中心的侧面，除了具备上述配水管柱的特点之外，还可下入较多级数的配水器，见图1-6。

三、各种管柱中容易出现的落物

由于不同的管柱有不同的生产特点，因此出现的落物也

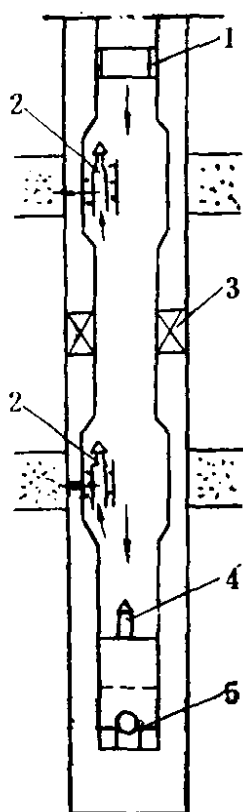


图1-6 偏心配水管柱示意图

1-工作筒；2-偏心配水器；3-封隔器；4-撞击筒；5-底部凡尔

是不相同的。

在测试管柱中，容易掉电缆、钢丝、刮蜡片、压力计、找水仪等。有时落物还会通过喇叭口掉入套管。

在 625-3 管柱中，由于投捞、测试起下的次数多，容易掉压力计、产量计、刮蜡片。一旦落物掉入小工作筒里（落物的外径小于那级工作筒，就掉在那级工作筒以下），要在这种情况下打捞，工具必须通过不同直径的工作筒，难度较大。

在偏心分采、堵水管柱中，容易掉刮蜡片、压力计、综合测试仪、偏心投捞器。偏心配产器工作筒的内径为46毫米，压力计、温度计等测试仪器会通过工作筒掉到油管底部。一般情况下，刮蜡片掉不到工作筒里，但

如果在井口附近掉了，铅锤带着刮蜡片在巨大的冲击力作用下而变形缩小，也有可能卡到工作筒里，这将给打捞带来更大的麻烦。

固定配水管柱和空心配水管柱，大多数是用投球的方法在地面用流量计测试。投球的工具虽然简单可靠，但投球的起下次数较多，因而也常发生卡、掉投球工具的事故。固定式配水管柱，换嘴子要起油管，只要在起下过程中注意操作，事故是可以减少甚至避免的。但空心配水管柱，换嘴子是用钢丝投捞，投捞工作量大，起下次数多，如不注意，也容易发生卡、掉投捞器的事故。

偏心配水管柱，换嘴子方便，要换哪一级，可以直接捞

哪一级。测试时，下一次仪器，可以把各级的注入量都测出来。但因调试工作量大，有的井一个层段往往要调试半个月才合格。加上水井锈蚀等原因，使得卡、掉偏心投捞器、井下流量计等事故也不少。尤其细分注水管柱测试中更容易发生卡、掉事故。

第二节 清蜡落物的预防

一、刮蜡片清蜡

石油是由多种碳氢化合物组成的混合物。主要的碳氢化合物有石蜡族烷烃、环烷烃和芳香烃。因此石油中都含有蜡。油田未开发之前，原油埋藏在地层中，由于温度和压力较高，蜡完全溶解在原油中。油井生产，原油从油层流入井底，再沿井筒被举升到井口时，压力、温度逐渐降低，当降到一定温度后，蜡就从原油中离析出来，聚集增大，粘结在油管壁上，减小了油流通道，增加了阻力，使油井减产，严重时甚至堵死油井。这就必须采取多种措施清除结蜡。其中，在自喷井通常是用刮蜡片把油管中所结的蜡刮掉。它的基本原理就是用钢丝把刮蜡片下入油管内，由绞车带动钢丝使刮蜡片上下活动，来刮除油管上的蜡。

二、刮蜡片清蜡的工具和设备

刮蜡片清蜡的主要工具和设备有刮蜡片、铅锤、钢丝、井口装置和绞车，见图1-7。

刮蜡片：刮蜡片的作用是刮蜡，形状象个“8”字形，如图1-8所示。

刮蜡片是用优质钢管加工制成的，硬度大，弹性好。它的形状主要是从刮蜡容易、清蜡干净、不易被卡等方面来考

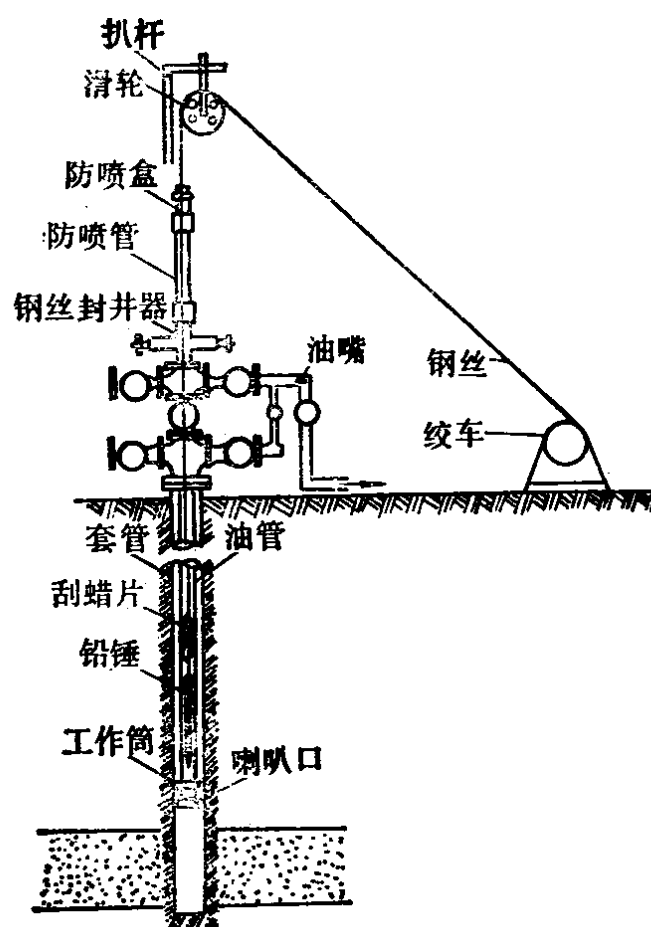


图1-7 自喷井刮蜡片清蜡装置

虑。刮蜡片中空、壁薄，油流通过时阻力小，而且刮下来的蜡也能顺利带走。“8”字形刮蜡片的边缘十分锋利，是刮蜡的刀刃，前尖后圆，易于切入蜡层，背后挖空，增加弹性。中间有缝，可以扩大或缩小刮蜡片的直径，以适应不同结蜡情况的要求，而且遇卡还能收缩，避免在油管中卡住。刮蜡片空套在中心杆上，能上下活动与转动，使之在遇阻或蜡多被卡时，可以利用钢丝带动中心杆上下活动，反复冲击刮蜡片，以消除遇阻和解卡。由于形状呈“8”字形，在刀

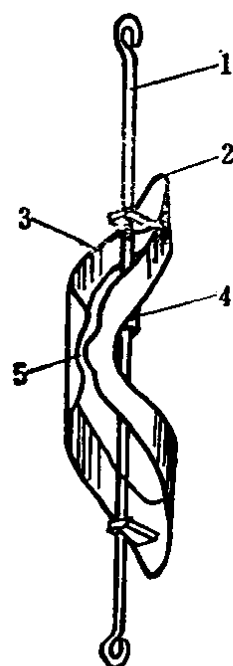


图1-8 刮蜡片的构造示意图

1-中心杆；2-刀尖；
3-刀刃；4-挡环；5-中缝

尖切入和油流通过时，可以产生转动，增强刮蜡效果。适用于 $2\frac{1}{2}$ " 油管的刮蜡片，外径一般为58~60毫米。刮蜡片的中心杆，上接钢丝，下连铅锤。

铅锤：也叫加重杆。铅锤的作用是加大重量，以克服油流和管壁上蜡的阻力，保证刮蜡片下到规定深度。铅锤的重量决定于油井的压力、产量和油管直径的大小。如果过轻，就不容易下放；如果过重，又会加快钢丝的损坏，消耗不必要的动力。

井口装置：由防喷管、防喷盒、钢丝封井器（又叫清蜡闸门）、爬杆、滑轮等组成。主要作用是在起下刮蜡片时，可以放空；能控制井喷；当由于操作失误，发生事故需关闸门时能避免切断钢丝。滑轮的作用是引导钢丝，使绞车带动刮蜡片顺利起下。

清蜡绞车：它的作用是缠绕钢丝，并用以起下刮蜡片。钢丝，要求强度高，不容易折断。一般为冷拔镀铜钢丝。常用的有直径1.6、1.8、2.0、2.2毫米四种规格，其抗拉强度分别为400、500、600、1000公斤。

三、刮蜡片事故、原因及其预防

由于刮蜡片清蜡的起下操作频繁（有的井每天清蜡三次以上），同时井内情况复杂多变，如果稍不注意，就有发生事故的可能。因此，必须提高警惕，认真对待，严防事故发生。在刮蜡片清蜡中容易发生的事故有下列几种，见图1-9。

（一）顶钻

如果油井结蜡严重，清蜡时刮下来的蜡或脏物就可能把刮蜡片堵满，油流不通，造成下边比上边压力高，原油顶着刮蜡片向上移动，这种现象叫做顶钻。顶钻后，由于钢丝突然松弛，容易打扭。如果处理不好还会折断，出现卡掉刮蜡

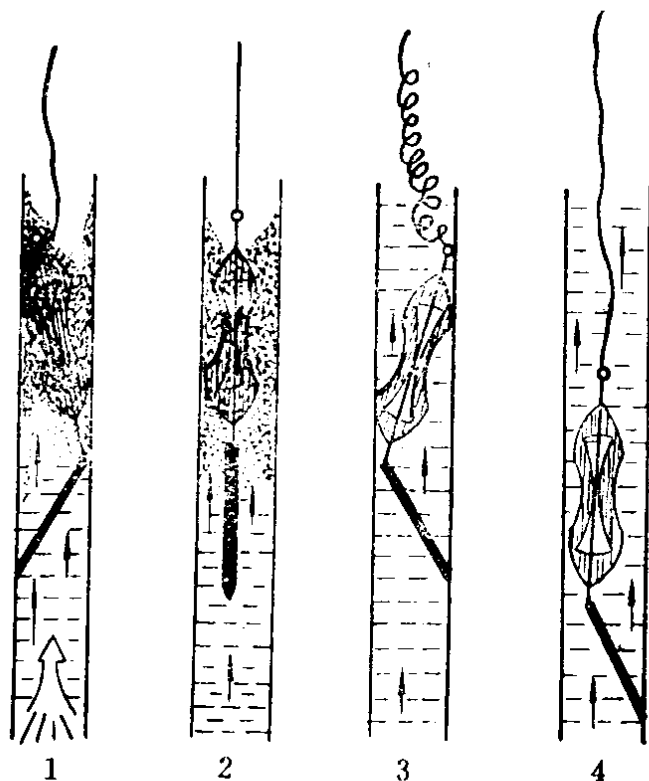


图1-9 清蜡时常见事故示意图

1-顶钻；2-蜡卡；3-打扭；4-断掉

片事故。产生顶钻的原因主要是清蜡不彻底，油管结蜡严重，刮蜡片上形成蜡棒。其次是操作不当，高速起钻或突然停止起钻；倒放钢丝；铅锤过轻；刮蜡片在井内，关井检查油嘴后，开生产闸门过猛。

预防顶钻，首先是严格遵守操作规程，认真执行清蜡制度，努力提高清蜡质量；其次是选择合适的铅锤；当油井结蜡情况有变化时，对油井清蜡制度要作及时的调整；刮蜡片在井内不要轻易关井。

对于容易发生顶钻的油井，要特别细心操作。如果突然感到绞车负荷变轻，就有可能发生顶钻。此时的关键是防止钢丝松弛，所以要加快上起速度，同时控制生产闸门（关小，以降低流速），甚至人背钢丝跑，使上拉钢丝的速度等