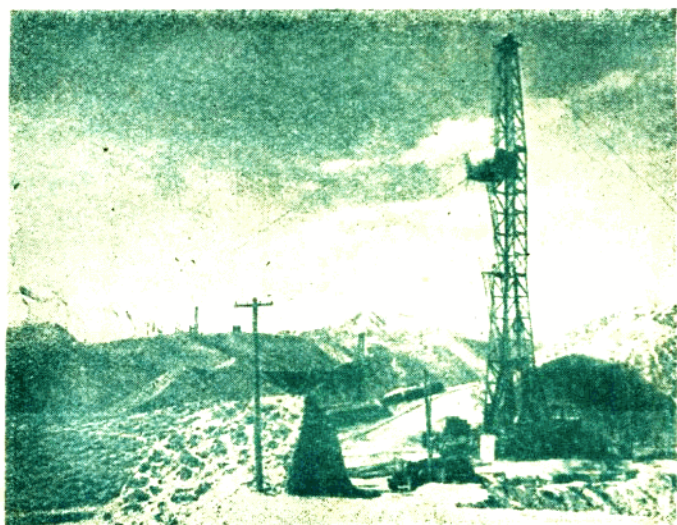




石油工人学习叢書

怎样防止和处理井塌

陈 乐 亮著

石油工业出版社

內 容 提 要

本書闡述了井塌的一般現象，發生井塌的各種原因，並用實例較詳細地說明了如何防止和處理井塌，所採取的措施等，這本書是從實際工作中總結出來的經驗，值得鑽井工作者參考，並可供從事實際工作的泥漿技術員、技工閱讀。

統一書號：15037·868

石油工人學習叢書 怎樣防止和處理井塌

陳 樂 亮 著

石油工業出版社出版（地址：北京六條橋石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第083號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 印張 $\frac{1}{2}$ * 17千字 * 印1—1,500冊

1960年4月北京第1版第1次印刷

定價（10）0.13元

井 言

在挖土坑的时候，常常因为两帮的土层不够牢固而倒塌下来，这种现象在土方工程中叫做塌帮。在鑽井过程中，也常因井壁不牢固，或者其它原因，井壁的岩石就会不断地掉落井内，这种现象，叫做井塌。

井塌給鑽井工作带来的危害是很大的，輕則增加泥浆带出岩屑的困难，加重鑽头鑽切岩石的負担，影响鑽进速度；重則起鑽遇卡，下鑽遇阻，下鑽时下不到井底或原来深度，循环泥浆困难，甚至循环不通。更严重的是划眼的时候，无论如何划不到井底，发生严重卡鑽，无法解除时即被迫停止鑽进。为什么井塌会給鑽井工作带来这么大的困难呢？这是因为我們要使井鑽得快，就必须依靠泥浆泵的力量及时把井底的岩屑全部循环出来，而井塌时却不断掉落大块岩石，因鑽头要鑽碎掉落的岩石，就不能繼續鑽进，必然会影响鑽进的速度。同时，井内大量堆积掉落的岩石，必然阻碍鑽具順利地起下和泥浆通暢地循环，使鑽具不能下到原来深度，甚至发生卡鑽，造成极大的损失。因此，鑽井工作者必須全力以赴地来防止和克服井塌。

目 录

前言

井塌的現象..... 1

井塌的原因..... 3

防止和处理井塌的方法..... 7

一、改进鑽井工艺 7

二、改善泥浆性能 9

三、清水鑽井与井塌的关系 16

井塌实例分析..... 19

結論..... 23

井 塌 的 現 象

在鑽井过程中，怎样才能察觉到要发生井塌呢？这是一个十分重要的問題。如果我們不能夠及时发现井塌，并采取必要的防止措施，那么就会造成严重的后果。下面談談一般井塌的現象。

1. 在循环泥浆时，泥浆泵的压力增加。这是因为当井壁坍塌时，大量岩石掉落井內，阻碍泥浆循环，因而使泥浆泵的泵压上升。当然，并不是說凡是泵压增高都是因为井塌的关系，別的原因，如泥浆比重和粘度升高，井深以及水眼部份被堵等，也都会使泵压增高。因此，一发现泵压不正常，就必须及时检查，分析原因，采取相应的措施。

2. 泥浆粘度上升。一般容易坍塌的地层大多是頁岩、泥質岩或是粘土层。这些岩石的水化能力較強，大量掉落井內被鑽头鑽碎后，就会混入泥浆中，使泥浆的粘度大大增加。

当然，在鑽进中，由于別的原因，亦可能使泥浆粘度增加。如鑽到石膏层，盐水层或粘土层而污染泥浆，以及气侵等都会增加泥浆的粘度，因此，当发现泥浆粘度突然增加时，就必须詳細分析原因，采取适当的措施。

3. 循环泥浆时从井內带出的岩屑量增多。这是由于岩石大量掉落井內，所以带出来的岩屑量比正常情况多得多。

4. 砂样中大部份是已鑽过地层的岩屑。如果在砂样中发现有上部地层的岩屑，就說明这些岩石是由上部井壁掉落井內的，也就說明已发生井塌了。

5. 起鑽遇卡，下鑽遇阻，並且下不到井底。在起下鑽過程中，由於井壁的岩石不斷掉落而阻礙了鑽具起出或下入；同時因大量岩石塌落而填滿井底，使鑽具下不到底。當然，不是所有遇阻遇卡都是因為井場所致，所以在發現這種情況後，就應立即分析原因，而後採取適當的措施。

6. 發生蹩泵，甚至泥漿循環不通。這是由於岩石掉落而堵塞環形空間，或由於井底堆積大量岩屑，在下鑽時又猛下硬壓，把水眼堵死了。

7. 鑽進時蹩勁很大。大塊岩石掉入井內後，卡在環形空間，阻礙鑽具轉動，所以常常發生蹩勁。

井壁坍塌的程度有輕有重，後果亦各不相同，一般可分為輕微井塌，中等井塌和嚴重的井塌。

1. 輕微井塌：起鑽時鑽具懸重增加約20—30%，划眼時有大量岩屑帶出，下鑽常遇阻，必須經常划眼才能下達井底。在循環泥漿泵時，泵壓比正常情況下增加約5—10大氣壓，泥漿循環一般是正常的，能繼續鑽進，但機械進尺逐漸下降。同時，砂樣中上部地層的岩屑常佔30—50%，在泥漿粘度及比重較小的情況下，不容易接上單根，下鑽常距井底幾十米不能下到底，不小心就會堵死鑽頭水眼。

2. 中等井塌：起鑽時鑽具懸重增加約30—100%，泥漿泵壓大大增加，常達80大氣壓以上。循環泥漿時阻力很大，但逐漸減緩，泥漿中帶出大量岩屑，常常填滿泥漿槽。要想划眼到底，必須花費很長的時間，井筒內形成砂堵，鑽具常因此而被卡死，而且一卡住鑽具就會堵死水眼和環形空間。要繼續鑽進比較困難，必須採取有效措施才能解除。

3. 嚴重井塌：泥漿泵泵壓急劇增加，常蹩開安全凡爾，泥

浆循环被堵塞，鑽具卡死。如果及时发现，提出鑽具，那么下鑽根本不能再下到原来井深。划眼时，划进几米后，提上鑽具再放不下去，无法繼續鑽进或划眼。常常被迫停止繼續鑽进。

井 塌 的 原 因

井壁为什么会发生坍塌呢？原因很多，归納起来，有下列几方面：

1. 井的位置在构造的断裂带、破碎带、或者裂縫发育的地带。当鑽开这些地层时，由于地层破碎而塌落井内。

2. 由于某种岩石，如粘土、頁岩等，本身胶結得不好。当使用輕泥浆鑽进时，岩石承受上部地层的重量而产生的側压力，大大地超过泥浆柱的压力，因此岩石失掉平衡而掉落井内。

3. 由于泥浆性能不适合，失水量很大，以致大量的水渗入地层，破坏岩石结构，有些地层吸水膨胀，产生向外的挤力而塌落井内。

4. 地层傾角較大，岩石容易沿傾角面滑入井内。

5. 高压油、水、气层被鑽开后，井内的压力发生变化，流体由地层流入井中，並將岩石帶入而塌落井内。这种情况常发生在井噴之后。

6. 鑽进过程中鑽具碰击地层，使地层受压松动，塌落井内。

此外，由于其他方面的原因，也可能引起井塌。如鑽进速度极为緩慢，井壁长期受旋轉着的鑽具碰击；長時間停鑽；

以及泥浆比重变化太大，造成井壁受力时大时小，等等。不过，这类井塌都是人为的，是完全可以避免的。

井壁塌陷有初期和后期之分。初期井塌是指鑽穿易塌地层时可发生的井塌，后期井塌是由于初期井塌没有被制止而再次引起的坍塌，並且可能形成洞穴。防止初期井塌是比较容易的，而克服后期井塌就比较困难，甚至常常因此而引起严重的复杂事故。

在实际鑽井过程中，我們可以发现：在同样的鑽井条件下，鑽同一易塌地层时，地层深度愈大，坍塌愈厉害。

例如在川南地区有許多井在不同的位置上鑽穿自流井系紫紅色泥岩易塌地层的情况也各有不同，如表 1 所示。

表 1

井号	紫紅色泥岩的位置，米	洗井液种类	鑽 进 情 况
古3, 4井	沒 有	一直清水鑽进	无坍塌现象，安全鑽达設計井深
古1井	114~150	" "	" "
古6井	46~130	" "	" "
古7井	142~228	" "	" "
阳4井	425~510	先清水后 換泥浆	坍塌严重，无法鑽进，換泥浆后才順利鑽进。但尚有輕微坍塌。
阳3井	430~550	" " "	同上，井发现卡鑽
家4井	250~342	" " "	換泥浆后即制止坍塌

从表 1 的实际資料可以看出，在古佛山构造上，由于自流井系紫紅色泥岩埋藏得不深，就是采用清水鑽进，也沒有引起地层坍塌；而在黃家場构造上，紫紅色泥岩埋藏得较

深,因而采用清水鑽进,引起严重井塌;在阳高寺构造上,紫红色泥岩埋藏得更深,采用清水鑽进,坍塌得更为严重。在阳3井,由于表层套管没有下达设计深度,有10多米厚的紫红色泥岩没有封闭,以致在清水鑽进以及后来轻泥浆(比重1.25左右)鑽进时,也引起了严重坍塌,甚至发生卡鑽。这是什么原因呢,主要是因为鑽开该地层时,地层的侧压力与泥浆柱的压力不同,在泥浆比重相同的条件下,井愈深,这种压力差就愈大,因此,岩石结构受到的破坏就愈厉害,也就愈容易塌落井内。

其次,在坍塌地层鑽进时,岩石的大量塌落,常常是发生在泥浆停止循环时。尤其在鑽具折断时,往往有大量岩石塌落井内,甚至埋住落鱼,使打捞工具不能触及落物,必须进行划眼,将岩屑冲出,才能进行打捞。例如隆昌15井,自流井系紫红色泥岩位于400米左右,没有用表层套管封闭,采用优良泥浆鑽进,鑽进中没有发生严重坍塌现象,安全鑽达1100米。后来由于堵漏,泥浆性能恶化,没有及时处理,发生了卡鑽。在处理卡鑽循环泥浆过程中,并没有发现井塌现象,而在鑽桿折断后,由于泥浆停止循环的时间较长,又经过一次起下鑽,就发现严重井塌,將鑽具埋住,下不到鱼顶,直至进行划眼时才摸着落鱼。又如自一井,在2000米井深时,发现每次停止泥浆循环,从下鑽后开始鑽进的2—3米的砂样中,发现上部已鑽过的灰绿色頁岩的百分比增多,以后即逐渐减少。这说明在泥浆停止循环而起下鑽时,有较多的地层塌落井内,致使新鑽头的头2—3米的砂样中,含坍塌岩层特多。为什么当起下鑽泥浆停止循环时会发生较多的坍塌呢?这是因为:

1. 当泥浆循环时,泵压较高,而中止泥浆循环时,泥浆柱的压力较循环泥浆时的压力稍低,泥浆柱对地层的抗压力

在循环时比停止时大些，这当然就会在泥浆停止循环时发生較多的坍塌。

2.起鑽时沒有將井內灌滿泥浆，使泥浆柱压力减小，也会引起較多的坍塌。

3.起鑽时司鑽常用轉盘卸扣，遇到易坍塌地层时，就会引起大量岩石塌落井內。

4.有时起鑽速度过快，而泥浆粘度較大，鑽头泥包后，像活塞一样，产生抽汲作用，即会引起严重的坍塌。

另外，我們也发现了易塌地层，一般总是在鑽穿一定時間后，才开始坍塌，以后就逐漸減輕。如許多井在紫紅色泥岩井段采用清水鑽进时並沒有发现很大的困难，总是在鑽穿該地层后才开始坍塌，換上優質泥浆后开始时还坍塌得比較厉害，后来就逐漸減輕了，有的甚至完全不再坍塌，能夠十分順利地往下鑽進。在地层破碎帶，地层傾角較大，以及成薄片狀的頁岩层等坍塌較严重的地层，一經打开，就开始大量的坍塌，甚至每鑽2—3米必須提起鑽具划眼一次，否則蹩泵甚兇，以致卡死鑽具。这也是由于岩石的胶結不紧密所致。不管是那种情况，時間对井塌的影响是很大的，因此，組織快速鑽进尽快地鑽穿坍塌地层及早地鑽达設計深度是很重要的。

井壁坍塌也发生在井漏之后，尤其在严重漏失的情况下最常見，如果漏层在坍塌地层上部就必须彻底堵好漏层；如果漏层在坍塌地层下部，就往往引起极其复杂的情况。因为漏失时要求降低泥浆柱压力，即降低泥浆的比重，而防止井塌又要求較高的泥浆柱压力，因此，泥浆的比重大了要压漏，而小了又会引起地层大量坍塌，构成极其复杂的情况。

稍一疏忽可能引起极其严重的后果，必須慎重地进行处理。

防止和处理井塌的方法

掌握了井塌的规律和了解了井塌的原因以后，防止和处理井塌就比较容易。现在，从改进鑽井工艺和改善泥浆性能两方面来談談防止和克服井塌的問題。

一、改进鑽井工艺

从鑽井工艺方面來說，主要是采用适当的井身結構在易塌地层鑽进，或采取适当的鑽井技术措施。

1. 采用适当的井身結構：

所有一切防止井塌的办法都不能絕對地使地层一点也不坍塌。唯一能使井塌获得彻底解决的办法，就是在鑽过坍塌地层后立即下套管封隔，以免地层坍塌堵死油气层。这就要求我們采用适当的井身結構，以套管隔絕坍塌地层。如果在井深120—150米井段中发现坍塌，我們就可以將表层套管的下入深度加深到150米以上，例如某井在井深1800米处可能鑽遇严重坍塌地层，我們就可以在下12吋表层套管后以11³/₄吋鑽头鑽达1800米。如真的发生严重井塌，就在鑽穿坍塌地层后下入8吋的技术套管；如果没有发现預計的严重坍塌地层，或者坍塌可以用其他較經濟的办法解决，就可以不下套管而換較小尺寸的鑽头繼續鑽进。假如我們开始就下入10吋套管，那么一遇到严重坍塌地层，就不好再下8吋套管隔絕坍塌层了，只得被迫下更小的套管，甚至无法鑽达設計深

度，那会造成很大的损失。

在我国的鋼产量尚不能充分满足需要的情况下，节约鋼材是很重的。因此我們必須尽一切可能节约鋼材，凡是以其他方法能够解决的，都不应采取下套管的方法，这样才是符合我国目前的实际要求。

2. 采取适当的技术措施：

如何采取措施减少对井壁的碰击是鑽进坍塌地层时所应考虑的一个問題。在鑽井过程中，碰击井壁的可能有二：一是泥浆对井壁的冲刷；二是鑽具对井壁的碰击。现在先談談泥浆的冲刷問題。

泥浆出鑽头后，即以較高的速度在鑽具和井壁之間的环形空間流动，不断的冲刷井壁，其冲刷程度与泥浆的性能和流动情况有关。一般來說，泥浆流速愈急，对井壁的冲刷愈严重，流速愈慢，对井壁的冲刷愈輕微。在相同的回流速度下，泥浆的粘度愈小，流速愈急；粘度愈大，流速愈慢。在相同的粘度下，泥浆的回流速愈大，流速愈急回流速度愈小，流速愈慢。因此，在井塌地层鑽进时，应避免用过大的泵量，过小粘度的泥浆。但是，泵量小、粘度大对快速鑽进是不利的。尤其是泵量，所以降低泵量不是防止和克服井塌的好措施，不应輕易的采用。对于粘度大小应该很好地考虑，这个問題在后面还要詳細談。

其次，选择鑽井方法时，也可以考虑采用使井壁受碰击机会較少的方法。采用渦輪鑽井就比旋轉鑽井方法有利，而旋轉鑽井又比吨鑽有利。因为渦輪鑽井，鑽杆是不轉动的，井壁不受鑽杆碰击；而旋轉鑽井时，鑽杆是轉动的，不断碰击井壁，当鑽柱弯曲时，就更为厉害，容易使井壁坍塌。如果采用

鑽鑽，因為沒有使用泥漿，在井塌井段就很難鑽進。

在起鑽時，必須嚴格執行往井內灌滿泥漿的措施，而且要動灌，使泥漿面保持齊平井口。這是因為鑽具從井內起出後，井內的泥漿面就會下降，尤其泥漿粘度較大、鑽具下部裝有回壓凡爾時，更為嚴重。按理論計算，採用 $9\frac{3}{4}$ "鑽頭， $4\frac{1}{4}$ "鑽具鑽進時，每起出100米鑽具，井內泥漿面約降低20米。如果泥漿比重為1.5，那麼起出1000米鑽具時泥漿柱壓力減少30大氣壓。等於泥漿的比重由1.5降為1.2，這對井塌地層確是一個嚴重的問題，假若不引起鑽井工作者的注意，必然會導致極其嚴重的後果。

同時，在容易坍塌井段起鑽時，速度不能太快，以免泥漿來不及從鑽頭與井眼之間流下，產生抽吸作用，形成短時真空，引起井塌。在鑽具未起出容易坍塌井段時，嚴禁用轉盤卸扣，以免引起井壁碰擊。

最後，必須指出，在鑽井工藝方面，最重要、最有效的措施應該是提高鑽井速度，儘快地鑽穿容易坍塌的地層，儘快的鑽達設計深度，儘快地完井並下入油層套管，以便爭取時間，防止井壁坍塌。

二、改善泥漿性能

泥漿性能中與井塌有關係的，主要有比重、粘度及失水量。現在就這三方面分別談談。

1. 泥漿比重

井壁坍塌的一個極其重要的原因，是地層岩石受力不平衡，發生變形而引起的。在坍塌地層沒有鑽開以前，岩石受力是平衡的。鑽開以後，岩層的受力情況就發生了變化。如果

泥浆柱的压力与岩层受地层压力所产生的侧压力相当，岩层还能保持稳定；如果不相当，泥浆柱的压力不足以平衡岩层侧压力，那么岩层就容易向井内坍塌。

所以，鑽井所用的泥浆，一定要适当的比重才能防止井壁岩石的井内坍塌。

当然，不是所有的井塌都能以增加泥浆比重的办法来解决，由于岩石的联结力各不相同，地层傾角不等，坍塌地层的岩性也有所差别，所以有时泥浆比重超过1.8还不能制止井塌，有时不到1.8的比重就可以在在一定程度上克服井塌了。但是应该肯定，提高泥浆比重、增加泥浆柱的静压力，以平衡地层侧压力，是克服井塌的一项重要有效措施。

下面是几口井在极易坍塌的灰綠色頁岩夹煤层鑽进时，泥浆使用的实际情况。

古1井鑽至井深1638米时，进入灰綠色頁岩层，发生严重井塌。当时泥浆性能为：比重1.12，粘度20—21秒，失水量10毫升以内。經多次划眼均不能到井底，只有当泥浆性能調整为比重1.40以上，粘度40秒以上，失水量在10毫升以内时，才能划眼到井底，順利鑽进。

花1井用清水鑽至井深1031.5米时，进入灰綠色頁岩层，最初換用輕泥浆鑽进，比重1.17，粘度17秒，失水量12毫升，泥餅1毫米，因泥浆柱压力不夠，井塌很严重，无法鑽进。只有將泥浆性能調整为：比重1.57，粘度21秒，失水量4毫升，泥餅1毫米时才能恢复正常鑽进。

黄14井鑽至井深1625米时进入灰綠色頁岩层，当时使用的是輕泥浆，比重1.25，粘度19—26秒，失水量6—7毫升，泥餅1毫米。鑽至井深1765米时，井壁坍塌十分严重，不能繼

續鑽進。後來換入重泥漿，比重1.60，粘度40—100秒，失水量7毫升左右，泥餅1毫米，才恢復正常鑽進。後來由於其他原因在鑽至井深2233米時，又將泥漿比重降低，結果又引起嚴重井塌，無法鑽進，再次提高比重至1.60層，才又恢復正常鑽進。

從上面幾口井的實際情況說明了泥漿比重對克服或制止井塌起着主要的作用。在一般情況下，發現井塌後應逐步將泥漿比重提高，直到井壁坍塌的情況有所減輕，並且逐漸被制止，鑽進能正常進行為止，不能一下子將比重提得很高。否則，不但會浪費重晶石，而且對鑽速是很不利的。因為，比重愈高，鑽速愈慢，因此，我們必須從實際出發，求得最適宜的泥漿比重。其次，必須特別注意保持泥漿比重的穩定，這也是很重要的，因為泥漿比重忽高忽低，最容易引起井塌。

2. 泥漿的粘度

泥漿粘度對於減輕井塌和解除由井塌而引起阻、卡現象有很大的關係，前面已經談到泥漿對井壁的沖刷加劇井塌的問題，現在再來詳細的談一談。

在泵量一定的條件下，當泥漿的粘度比較高時，我們就可以很清楚地看到泥漿在泥漿槽中流動時，中間速度高，愈靠近槽壁的地方流速愈慢，甚至是靜止的。如果將泥漿粘度逐漸降低，則泥漿流動速度逐漸接近均勻，靠槽壁和槽中間部份的流速相差逐漸減小，這說明泥漿粘度的大小與泥漿流動性質有很大的關係。

當泥漿通過鑽頭而從環形空間回流時，其流動的情況和在槽中的流動情況是相似的。如果泥漿粘度較高，就可以減輕

泥浆对井壁的冲刷，使井壁较为稳定。反之，如果泥浆粘度较低，对井壁的冲刷就会加剧，使井壁易于坍塌。所以说，较大的粘度对防止或减轻井塌是有利的。

其次，粘度较大的泥浆可以及时将岩屑（不管是钻出的或坍塌下来的）带出井口，这不但对提高钻速有利，并且可以避免因多量岩屑的堆积而引起复杂情况。

为什么粘度较大的泥浆能够更好地将井内的岩屑带出来呢？这是因为岩屑在粘度较大（切力也大）的泥浆中落下去的速度比在粘度较小的泥浆中慢的缘故。从日常生活经验可以发现，在一杯清水和一杯泥浆中，同时将一块小石子从杯口放下，我们就可以很清楚地看到，小石子在清水中落得很快，而在泥浆中落得很慢。这也是因为泥浆的粘度（实际上是泥浆的切力）比清水的粘度（实际上是清水的切力）大得多的缘故。岩屑在井内，因为受重力的关系，就会往井底落。如果泥浆的粘度较大，那么岩屑就落得慢。这样再加上泥浆的循环，就会很快地将岩屑循环出来。如果泥浆粘度太小，那么岩屑在泥浆内沉落的速度就很快，要是泥浆泵量再不太，泥浆在环形空间上返的速度就很慢，不容易很快的将岩屑带出来。有时甚至泥浆在环形空间上返的速度小于岩屑在泥浆下沉的速度，那么岩屑根本就带不上来，结果不但要影响正常钻进，并且还会引起卡钻事故。

如纳8井钻过乐平煤系灰绿色页岩层，井深2000多米，泥浆比重1.5以上，失水量在8毫升左右，而粘度必须维持在80秒以上才能正常钻进，否则不是遇阻就是下不到底。为什么需要这么高粘度才行呢？主要是由于经过较长时间的钻进，灰绿色页岩层井段坍塌得井径很大，泥浆上返到这段

时，速度降得很低，必須加大粘度，才能將岩屑及时帶出井口。

虽然提高泥浆粘度可以減輕些井壁坍塌，提高攜帶岩屑的能力，避免一些复杂情况，但是不能完全制止井塌。同时，过大的粘度对鑽井是不利的，不但会降低鑽速，也常常因为粘度和切力过大而引起許多困难，甚至引起事故。

在井塌地层鑽进用多大的粘度最为适合呢？各地区的实际情况各不相同，必須根据当时的具体情况来确定。一般在井深超过2000米时，可以考虑稍为大一点的粘度，井浅时以小一些。一般維持粘度在35—60秒較為合适，切力不能太大，使用有机胶液如野生植物胶液处理的泥浆可以达到粘度较高而切力較小的要求，这样既有利于制止井塌，也不妨碍鑽井的正常进行。

3. 泥浆的造壁性能

泥浆造壁性能包括两个内容，即泥浆的失水量和泥餅。地层大都具有一定程度的渗透性。当地层被鑽开时，泥浆就与地层接触，这时，就会因为泥浆液柱的靜压力，大于地层压力，泥浆被压入地层。但是地层的孔隙是很小的，它只允許液体通过，而不許泥浆中的粘土顆粒通过，这部分被压入地层内部的水就是失水，沉积在地层表面的粘土顆粒就是泥餅。

泥浆失水量的多少就表示渗进地层内部的水份的多少。使用失水量小的泥浆鑽开地层，渗进地层内部的水量就比較少，沉积在地层表面的泥餅就很薄。如果使用失水量很大的泥浆，那么渗进地层内部的水量必然很多，在地层表面就会結成很厚的泥餅。

大量的水份渗进地层内部，往往会將地层泡松，使井壁