



古莱特
GREAT

钻井液、隔离液 和 完井液

- HY-2A镶嵌成膜钻井液体系
- PRT有机盐钻井液体系
- JN-2钻井液用聚合盐抑制剂
- WS完井隔离液
- OS-200完井液用有机盐加重剂

HY-2A 镶嵌成膜钻井液体系

针对：高渗地层、强水敏的泥页岩地层、脆性裂缝易塌地层（如煤层）等
特点：镶嵌成膜、屏蔽暂堵、抑制包被、防塌防卡、提高承压、保护油层

镶嵌成膜钻井液原理

镶嵌屏蔽方法简介

镶嵌屏蔽方法即寻找或合成一类具有特殊结构的化学剂，使其具备下列特征：

- ◆ 颗粒能够在一定的压差下，通过自身的弹性形变，可以嵌入渗透性井壁的孔喉。
- ◆ 颗粒中必须具备一个或多个刚性核，在适当工作压差下，阻止因自身的弹性形变，而整体进入渗透性井壁的孔喉。
- ◆ 屏蔽渗透性井壁孔喉的匹配原则能够大大降低颗粒侵入地层的几率，保护油层，稳定井壁。

镶嵌屏蔽原理

高渗井段，镶嵌屏蔽剂HY-2A嵌入表层孔喉内部，在孔喉内滞留堵塞孔隙通道，起到叠加抗高压差屏蔽作用。

低渗井段，镶嵌屏蔽剂HY-2A嵌入表层井壁孔喉处，屏蔽剂变形部分嵌入孔喉，起到单层抗高压差屏蔽作用。

理论基础：弹性模量镶嵌，屏蔽束缚水

在压差的作用下，颗粒的弹性部分产生弹性变形，并镶嵌于岩层表面的孔喉处；颗粒的刚性部分不能进入岩层表面的孔喉，并限制弹性部分继续进入岩层深处。岩层表面的孔喉被完全镶嵌时，在岩层的表面及浅层将形成阻挡带，即屏蔽带。其实质就是通过人工控制水基钻井液特殊组分在井筒流体与井壁浅层及界面外壁形成一组控制水相运移的膜，以达到稳定井壁、保护油气层的目的。

镶嵌成膜钻井液特性

镶嵌屏蔽剂（HY-2A）简介

镶嵌屏蔽剂HY-2A是一种聚合物，由外层高分子凝胶和内层刚性核组成，该镶嵌屏蔽聚合物具有下列特征：

- ◆ 宏观上，是可分散于清水或至饱和盐水的弹性颗粒。
- ◆ 微观上，分散于清水或至饱和盐水的弹性颗粒的内部含有刚性核，刚性核的外层是具有弹性的高分子化合物。
- ◆ 刚性核的尺寸大于渗透性地层孔喉的直径分布。
- ◆ 颗粒表面有活性，对黏土等带电物质具有吸附作用。

钻井液流变性能

通过调整屏蔽剂的添加量，可以控制体系的漏斗、塑性粘度在适合正常钻井的范围内。也可通过调整屏蔽剂的添加量，控制体系的动、静切力在适合正常钻井的范围内。

化学特征

- ◆ 耐碱性强，碱性增大，弹性模量略有降低，但绝对值仍然很大，即碱基本不影响屏蔽作用。
- ◆ 耐酸性强，酸性增大，弹性模量略有上升，但基本恒定，即酸基本不影响屏蔽作用。
- ◆ 耐过氧化物性弱，随过氧化物浓度的增大，弹性模量急剧下降，表明过氧化物可以破坏屏蔽作用，即过氧化物可解除屏蔽，恢复地层渗透率。

HY-2A 镶嵌成膜钻井液体系

对泥页岩的稳定性

- ◆ 浸泡稳定性：2%屏蔽剂对泥页岩的稳定能力高于7%氯化钾。
- ◆ 抑制性：镶嵌屏蔽体系中添加少量的 K^+ 、 Mg^{2+} 离子，对泥页岩的稳定能力高于10%氯化钾。

抗盐能力强

矿化度 < 30000mg/l时，屏蔽剂膨胀系数略有降低；矿化度 > 30000mg/l时，屏蔽剂膨胀系数基本稳定，且其吸水率绝对值仍然保留在较高的幅度上。

镶嵌屏蔽钻井液的其它重要特性

- ◆ 镶嵌屏蔽体系对泥页岩具有很强的抑制、包被、防止坍塌作用。
- ◆ 钻井液的可泵性。屏蔽剂可以与钻屑、重晶石相互吸附，形成共堆积体。共堆积体在不超过24小时是完全可以泵的。
- ◆ 热稳定性好：经150℃处理16小时，膨胀倍数基本保持稳定。屏蔽剂颗粒粒径随放置时间逐渐变大，即在配制过程的快速溶胀期后，在表层镶嵌屏蔽带中，还有一个“慢速溶胀期”，有益于进一步提高屏蔽效率。

镶嵌成膜钻井液适用范围

镶嵌屏蔽体系对低渗、中渗、高渗地层均具有非常好的屏蔽效果

镶嵌屏蔽体系不仅对中低渗地层具有很好的屏蔽性，同时对高渗地层屏蔽性能也很好，其体现在：

- ◆ 侵入深度没有随岩芯渗透率的升高而明显增大。
- ◆ 在高渗岩芯中可以承受7.0MPa的压差。
- ◆ 在高渗岩芯中仍然具有很强的屏蔽性能，并保护地层。这与普通的加重泥浆仍然可以漏入高渗地层不同。

钻井液体系在高盐高温地层的使用

该体系抗盐能力强，适用于高盐地层。其热稳定性也较出色，因此适用于高温高盐及高中低渗等大部分地层环境。

镶嵌成膜钻井液优势

- ◆ 钻进循环系统中微固相含量低。
- ◆ 泥页岩在体系内不水化造浆。
- ◆ 井底形成的镶嵌膜为单层弹性颗粒物质，要钻井底岩石，不需要切削屏蔽层，动力可以直达井底岩石，不影响钻速。
- ◆ 镶嵌成膜钻井液体系与泥页岩接触时大大降低水的活度，且所含无机盐的活度与泥页岩所含无机盐的活度相近，产生隔离消除交换作用，降低引发泥页岩水化膨胀的可能。
- ◆ 防止因钻井液侵入泥页岩而产生的水化膨胀压，改变井周应力分布，诱发或加剧井壁失稳，起到了防止泥页岩坍塌的作用。
- ◆ 还能够阻止钻井液进入煤岩等脆性岩层裂缝，屏蔽膜可以提高地层承压能力，利用一定正压差，防止煤岩等脆性地层坍塌。

HY-2A 镶嵌式膜钻井液体系

HY-2A 镶嵌屏蔽剂

镶嵌屏蔽剂HY-2A是一种聚合物，其颗粒由外层高分子凝胶和内层刚性核组成，是一种在泥浆中配伍性好，抗盐膏强，适用地层广，使用方便的具强抑制、包被、防止坍塌作用的高效钻井液添加剂。

作用原理

在压差的作用下，颗粒的弹性部分产生弹性变形，并镶嵌于岩层表面的孔喉处；颗粒的刚性部分不能深度进入岩层表面的孔喉，并限制弹性部分继续进入岩层深处。岩层表面的孔喉被完全镶嵌时，在岩层的表面及浅层将形成屏蔽膜。

性能指标

理化性能指标

参数	指标
外观	浅灰至褐色粉末
固含量, %	≥90
粒径	≤30目
视密度, g/cm ³	0.82 ~ 0.88
真密度, g/cm ³	1.38 ~ 1.44
水溶性	清水中部分溶解、分散
盐水溶性	高矿化水中部分溶解、分散

应用性能指标

参数	指标
动切力, Pa	2.0 ~ 20.0
静切力, Pa	0.5 ~ 10.0 / 1.0 ~ 20.0
滤失量, ml	3.0 ~ 20.0
粘附系数	≤0.05
耐温能力	≤150℃

产品达到效果

参数	指标
钻屑回收率, %	≥95
屏蔽深度, cm	≤2.0
返排突破压力, MPa	≤1.0
渗透率恢复值, %	≥95

产品特点

该产品能高效降低颗粒侵入地层的几率，保护油层，稳定井壁；强抑制、包被、防止坍塌作用效果显著；与聚合物复配能够产生一系列显著的增效作用。

应用方法

与辅剂配合形成镶嵌成膜钻井液体系。

PRT 有机盐钻井液体系

针对：极易水化膨胀、缩径、剥落掉块的泥岩，由于高地应力要求较高钻井液密度的地层
特点：强抑制、防塌、润滑防卡、高密度、良好的流变性

在新疆山前高陡构造、高压、极强水敏地层的深井钻井中成功应用。

PRT有机盐钻井液体系应用背景

PRT有机盐钻井液体系是一种针对极易水化膨胀、缩径、剥落掉块的泥岩及由于高地应力要求较高钻井液密度（最高用至2.6g/cm³）的钻井液体系。它具有的强抑制、防塌、润滑防卡、高密度、良好的流变性等特点，有效解决了强水敏、强造浆、高压、多裂缝、化学成份复杂等客观地质情况的地层给钻井工作带来的各种问题。

PRT有机盐钻井液体系是一种使用成熟的钻井液体系，能满足安全钻井，下套管、固井、取芯等各种钻井工艺及电测、MDT测井等各项地质录井要求。

PRT有机盐钻井液体系的配方

1~2% 坂土+7~9%TX+2~3%KOH+0.3~0.5%LVCMC +3~5%RSTF +12~15%PHT+1~2%VISCO1 +2~3%SPNH+2~3%SMP-II +30~45%OS-100 +2500g重粉

PRT有机盐钻井液体系的各项性能指标

流变性、高温高压性能及润滑性

PRT有机盐体系具有良好的流变性、造壁性能及润滑性能，特别是经高温老化后性能更好。

项目	常规性能					流变性能					HTHP			K _v 45'	极压 润滑 系数 u
	ρ g/cm ³	FV s	FL ml	K mm	pH	AV	PV	YP	G ₁	G ₂	测 温 ℃	B ml	K mm		
						MPa.s		Pa							
恒温前	2.55	60	2.3	0.5	9.5	93	81	12	2.5	13	80	7.6	3	0.095	0.18
恒温后	2.55	53	1.8	0.5	9.5	86	80	6	2	6.5	80	5.8	3	0.114	0.16

注：80℃×24 hrs静恒温

抑制性

滚动回收率

编号	配方	一次回收率 %	二次回收率 %
1	蒸馏水	4.6	0
2	PRT有机盐(ρ=2.52g/cm ³)	86.8	66.7
3	PRT(ρ=2.50g/cm ³)	79	52
4	有机盐并浆(霍002井, ρ=2.5g/cm ³)	89	56

PRT—有机盐对岩样具有较高的一次及二次回收率，特别是二次回收率达到66.7%，比其它泥浆体系高，PRT有机盐泥浆能有效地抑制泥岩的分散。

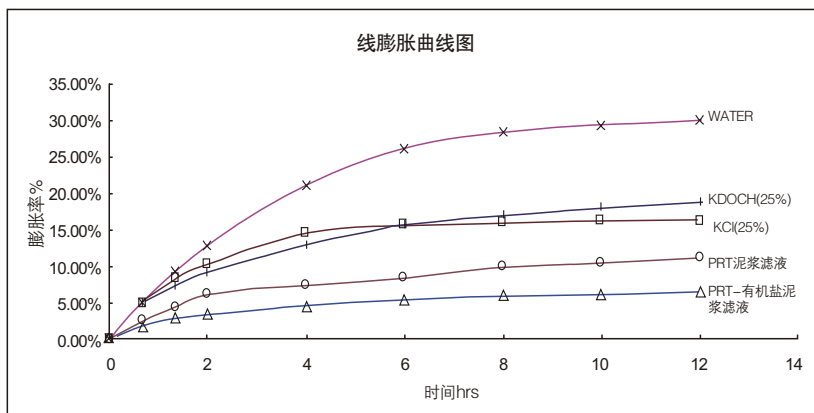
CST值

编号	配方	CST值, s
1	蒸馏水	309.7
2	PRT—有机盐(ρ=2.52g/cm ³)	67.8 (滤液)
3	PRT(ρ=2.52g/cm ³)	80.6 (滤液)
4	有机盐	70.6 (滤液)

PRT有机盐钻井液体系CST值较低，为67.8s，具有良好的抑制水化及机械分散能力。

PRT 有机盐钻井液体系

线膨胀



PRT有机盐泥浆具有非常强的抑制地层水化膨胀的能力。同时，比起PRT钻井泥浆，PRT有机盐泥浆具有更强的抑制地层粘土膨胀的能力。

PRT有机盐体系高温高压静动失水性能

体系	HTHP静失水 (ml)	HTHP动失水 (ml)	泥饼厚度 (mm)
PRT有机盐	5.8	6.2	2

PRT有机盐泥浆体系在动态、静态的条件下，滤失量均较小，泥饼质量好。

PRT有机盐泥浆具有PRT泥浆和有机盐泥浆的优点：流变性好（粘度、切力低）、失水造壁性能好、抑制性强。在现场使用，流变性能稳定周期长，井壁更加稳定，钻井速度有较大提高。

PRT有机盐钻井液体系现场应用实例（以安5井应用为例）

防塌效果突出

安集海河组是这一区域钻井时井壁极易失稳垮塌地层，在安5井安集海河组（2250~3050米）钻进过程中，起下钻25次，起下阻力一般5~10吨，最大15吨。钻进中扭矩平稳，砂样代表性好，钻屑基本呈原生片状且棱角分明；电测一次到底，电测井径规则，未出现垮塌现象，最大井径扩大率4.6%，平均井径扩大率3.2%，下套管固井一次成功。充分说明了本钻井液体系防塌的效果，PRT有机盐钻井液体系，加上合适的钻井液密度，配合合理的工程技术措施，解决了安集海河组井壁失稳问题。

润滑防卡效果明显

高密度PRT有机盐钻井液体系，采用严格控制钻井液HTHP下泥饼压缩因子 $C \leq 0.6$ 及泥饼摩擦系数 $K_f \leq 0.15$ 来评价钻井液的润滑防卡性能。在安5井安集海河组钻进，钻井液 ρ 2.25~2.52g/cm³，HTHP B4-5ml、K2-2.5mm、C值0.5-0.6、Kf0.13~0.15。通过控制合适的钻井液密度和钻井液的HTHP失水及润滑防卡性能，克服了安集海河组的高压地层流体、强地应力、地层倾角大、同一裸眼井段多个压力系统并存及多个砂泥岩互层等复杂地质条件，整个安集海河组井段钻进扭矩正常，起下钻摩擦小，取芯安全，电测下套管一次成功。

流变性控制良好

安集海河组地层集易分散、强造浆、超高压、富含多种盐类于一体，钻井液流变性难控制，保持钻井液有良好的流变性是该井钻井液成功使用的关键之一。高密度PRT有机盐钻井液体系以“抑制性、造壁性、流变性相互兼顾，协调统一”为技术思路，通过 ξ 电位法，分析钻井液中各种粒子分布、相关处理剂、化学环境，选择配套高效处理剂，以及体系的增效作用，达到稳定流变性的目的，安5井安集海河组地层钻进，钻井液流变性一直保持着良好状态，钻井速度大大提高。

本体系曾用于克拉玛依油田山前复杂地区，例如：高泉1井，西5井，东湾1井，霍002井、霍003井，安5井、安7井、安001井、玛纳气田的探井和开发井、准东地区的台59井、60井、61井和62井，以及北97等井，满足了强水化泥岩层和高密高陡地层的安全钻完井需求。

PRT 有机盐钻井液体系

OS-100 钻井液用有机盐加重剂

OS-100有机盐加重剂是针对高密度及强抑制性有机盐钻井液体系而研发的新型钻井液助剂，形成了目前以OS-100和PHT为主剂的PRT有机盐钻井液体系，钻井液密度可提高至 2.6g/cm^3 ，漏斗粘度 ≤ 100 秒。

性能指标

性能指标

参数	指标
常温下的溶解度，%	150
溶液密度， g/cm^3	≥ 1.50
pH值	≥ 8
分解温度， $^{\circ}\text{C}$	182
腐蚀速率， $\text{g/m}^2\cdot\text{h}$	≤ 0.6

产品特点

有机盐加重剂OS-100使用效果好，对水敏性地层抑制性强，尤其是在强水化泥岩层效果突出。适应高密度钻井液，在高密度条件下使用，钻井液流动性、稳定性极佳。

使用范围

可用于PRT有机盐钻井液体系。

PRT 有机盐钻井液体系

PHT 防卡降滤失剂

PHT钻井液用防卡降滤失剂主要是由100#公路沥青、白油、聚合物等在高温下熬合而成的一种既可润滑封堵，又同时具有降滤失作用的，针对高密度及强抑制性钻井液体系而研发的新型钻井液助剂。如使用于以OS-100和PHT为主剂的PRT有机盐钻井液体系，钻井液密度可提高至 $2.6\text{g}/\text{cm}^3$ ，漏斗粘度 ≤ 100 秒。

性能指标

性能指标

参数	指标
外观	黑色液体
表观粘度(mPa.s)	≤ 15
抗温 $^{\circ}\text{C}$	200
降低钻井液润滑系数，%	≥ 30
降低高温高压失水（ 150°C ），%	≥ 30

产品特点

PHT防卡降滤失剂在泥浆中配伍性好，抗盐膏强，使用方便，集润滑防卡、造壁防塌多功能于一体，它能有效地降低井壁的摩阻系数和泥浆的高温高压滤失量。

应用方法

产品互溶性强，可在任何水基钻井液体系中使用。

JN-2 钻井液用聚合盐抑制剂

JN-2钻井液用聚合盐抑制剂是以小分子有机盐化合物为结构的重复单元，聚合出的具有较大分子回旋半径的高分子盐类，是针对密度低于 2.2 g/cm^3 的有机盐钻井液成本高，多数钻井液助剂不能抗盐的缺点而改进研发的新型钻井液添加剂，其成品为胶体。

性能指标

性能指标

参数	指标
密度, g/cm^3	1.18-1.20
pH值	≥ 7
实际表观粘度, $\text{mPa}\cdot\text{s}$	≥ 120
分子量, 10^4	200-300
最高抗温, $^{\circ}\text{C}$	200

产品特点

该产品同时具有高分子聚合物和“盐”类物质的特性，互溶性强，可加入任何水基钻井液中使用。

与常用包被剂H键吸附机理不同的是，本产品大分子化学链与粘土中的铝离子发生化学反应形成化学键，因此对粘土的抑制性和包被能力更强。

对强水敏地层的抑制性强，岩芯滚动回收率高于白油基钻井液；渗透率恢复值介于白油基和柴油基钻井液之间。

应用范围

和其他处理剂配合使用，形成聚合盐钻井液体系，成本比有机盐钻井液低。

WS 完井隔离液

WS完井液用抗高温高粘切隔离液是一种用于隔离无固相完井液与钻井液，或用于隔离无固相完井液与酸，且不与任何酸、碱、盐反应的能抑制粘土膨胀的完井用隔离液。该产品是以改善完井液替换钻井液时压差大、完井液无切力不易替净井筒、破坏钻井液性能、浪费无固相完井液等缺点为目的，同时解决酸与无固相完井液会发生反应的问题而研制的新型完井用隔离液。

性能指标

性能指标

参 数	指 标
胶体密度, g/cm ³	1.18-1.20
pH值	≥7
初切, Pa	15
终切, Pa	30
抗温, °C	200

产品特点

该产品可与任何钻井液及酸、碱、盐接触而不发生化学反应。

OS-200 完井液用有机盐加重剂

OS-200完井液用有机盐加重剂是针对深井、超深井等高温井设计的抗高温性能极强的新型完井液添加剂。

性能指标

性能指标

参数	指标
溶解度, %	175 ± 5
溶液密度, g/cm ³	1.80
pH值	≥8
分解温度, °C	296
腐蚀速率, g/m ² .h	≤0.6

产品特点

完井液用有机盐加重剂OS-200效果好，对强水敏性地层抑制性强，每吨产品可消耗H₂S 60万ppm，C₂O 1450ppm。

使用范围

可用于完井液、高酸性气田完井保护液、压井液。

现场使用

最高使用实例温度为196°C。



廊坊古莱特石油技术有限公司

地址：中国河北省廊坊市经济技术开发区创业路600号

邮编：065001

电话：+86-316-591 1336

传真：+86-316-591 1335

邮箱：landys@landys.com

网址：www.landys.com