

## 解决方案简讯

量身定制的准确适用于多种钻井环境下的PDC金刚石钻头的熔渗材料

SF-0020.1 – 2021年12月



### 当前的状况

钻头是钻井工艺的核心部分。在石油天然气的采钻中,地质层的条件极大的影响着对钻头类型的选择。选择更佳的钻头类型可以大大提升钻井的完成速度,同时花费的时间和成本更小。

聚晶金刚石复合片(PDC)钻头在石油和天然气钻井作业领域的应用已经特别普遍。影响PDC钻头选择和效率的一个主要因素是钻井地质层的条件,地质层条件可能有三种类型 – 软、中、硬:

- 软地层包括固结砂岩、粘土、软石灰岩、红层及页岩
- 中硬岩层包括方解石、白云岩、灰岩和硬页岩
- 硬地层包括硬页岩、方解石、泥岩、硅质灰岩和其它坚硬、研磨性地层

### 欧瑞康美科解决方案

欧瑞康美科,表面解决方案的引导者,对于PDC钻头熔渗材料在PDC钻头的应用具有极为丰富的经验。

我们的材料工程师和技术研发人员对PDC钻头的熔渗处理和井下作业条件有着深刻的理解和认识,他们可以与钻头厂家合作,共同开发研制满足钻探要求的钻头保护材料。

通过使用欧瑞康美科广泛的生产工艺,我们可以为不同需求提供准确的定制化材料。

欧瑞康美科为客户量身定制的材料具有优良性能,且为专有技术,这使得我们的客户可以在所处的市场占据引导地位。更进一步,采用此种产品和技术的油田可以大大降低勘探时间和成本并获得更可靠的钻探性能。

为了保护高度复杂且昂贵的钻头部件,钻头生产商开发出熔渗工艺将硬质相注入到钻头基体中。不同熔渗工艺专为生产商定制,以满足个性化的钻头设计和钻头工作环境。

熔渗工艺必须严格选择材料以保证工艺的可靠性并获得更佳的井下作业效果。钻头必须经受一个复杂工况的考验,包括磨损、腐蚀、冲击和疲劳。同时,起切削作用的金刚石复合片必须能够牢固地粘接在钻头基体上。

材料的选择也需要考虑到众多特定条件的因素。因此与优质的供应商合作是至关重要的,而优质的供应商必须具有专业可靠的技术专家及生产各种规格的材料以满足不同PDC钻头的需求。



在苛刻的地质条件下,PDC钻头需要具有优良的表面性能

## 解决方案描述和认证

### 应用领域

#### 硬质复合材料

钻头暴露在更恶劣工作条件下的部分需要通过将碳化物复合材料熔渗到工作面,以应对:

- 高耐磨性能
- 高抗冲击性能
- 高抗疲劳性能
- 良好的熔渗性能

#### 柔性复合材料

较软的基质材料被熔渗到需要良好机加工性能的区域,比如钻头的冠部,来维持地质层介质的顺利排出,这些材料具有以下特性:

- 良好的机加工性能
- 良好的流动性
- 良好的熔渗效果

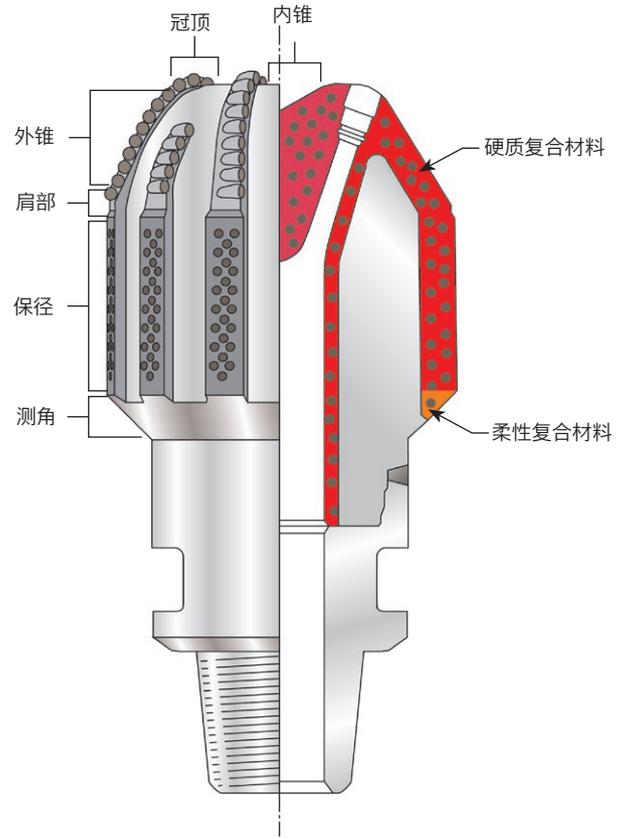
#### 熔渗材料

熔渗材料为铜合金,它使得材料和工件可以在850至1050 °C (1560至1920 °F)温度条件下工作,并表现出以下优良性能:

- 良好的基体扩散行为
- 良好的润湿特性
- 良好的抗疲劳性

这些材料包含有:

- Cu Mn Zn
- Cu Ni Sn Mn
- Cu Mn Ni



### 理想的钻头性能

- 耐磨性能
- 抗冲蚀磨损性能
- 抗冲击性能
- 耐疲劳性能
- 良好的切削性能

### 熔渗工艺

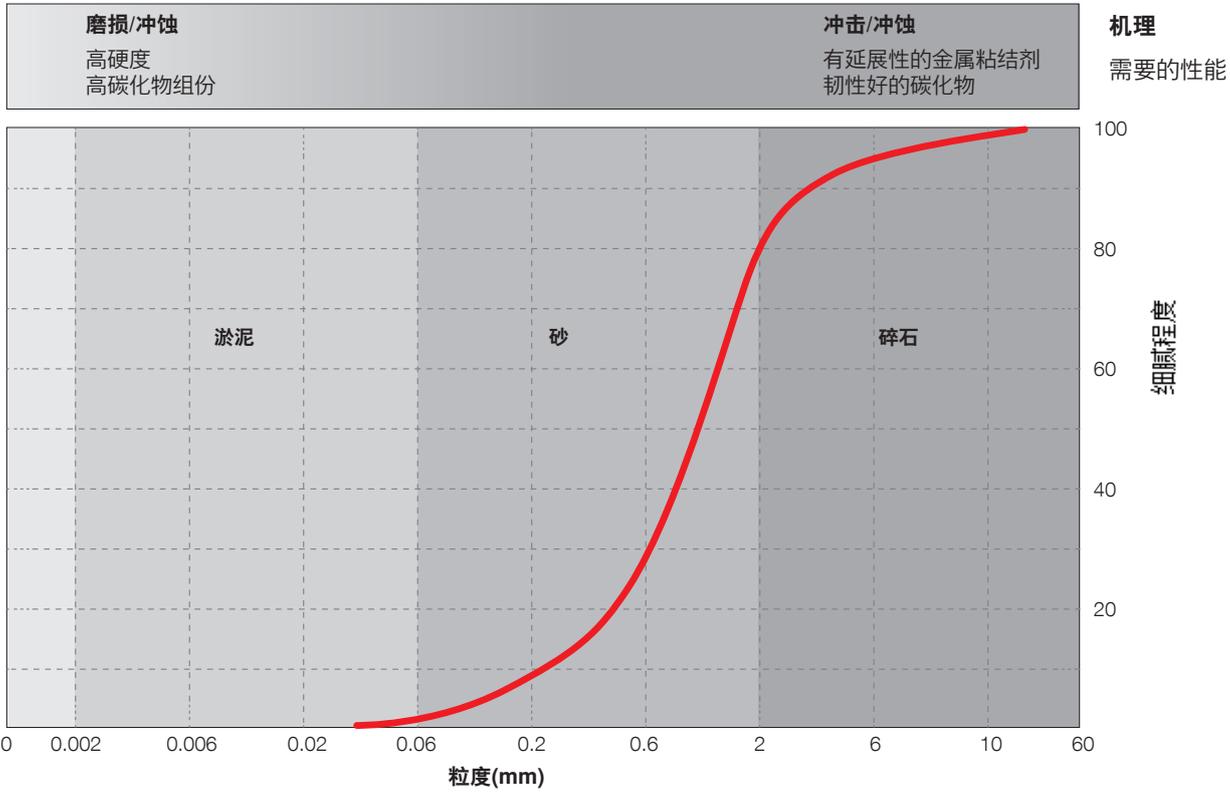
- 熔渗材料
- 熔渗温度
- 熔渗环境

### 碳化物材料

- 混合方式
- 碳化物类型
- 粒度分布
- 碳化物形状
- 碳化物晶粒尺寸

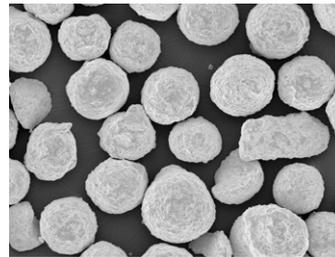
### 岩层特性与材料耐磨损性能

选择熔渗材料的首要依据是钻头工作所处的地质条件。细密的岩层会带来更多的磨损而粗岩层则会产生更多的冲击应力。

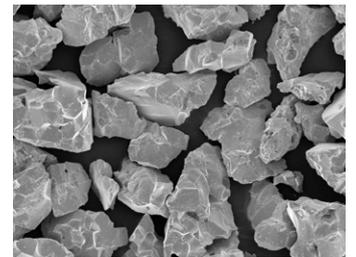


### 欧瑞康美科碳化钨复合材料

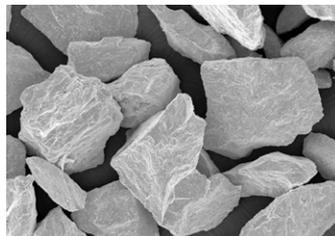
欧瑞康美科掌握各种碳化钨粉末的生产工艺。这使得我们能够针对不同的钻头工作环境设计和生产更为匹配的硬质复合材料。稳定的原材料供应渠道也保证了我们持续充足的供应您所需要的产品。



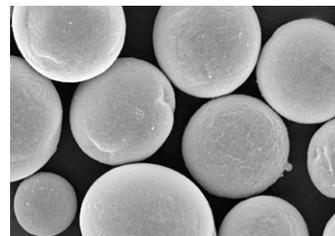
碳化钨球粒



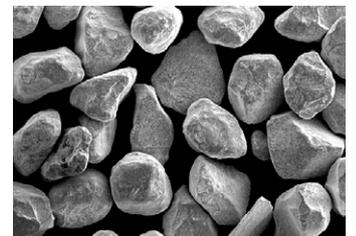
粗晶碳化钨



铸造碳化钨



球形铸造碳化钨



硬质金属颗粒

## 欧瑞康美科提供的碳化钨复合熔渗材料

下面的表格列举了欧瑞康美科根据客户对PDC钻头性能的要求定制的硬质和软质复合材料。材料的粒度可以根据不同熔渗工艺的要求进行定制。根据PDC钻头工作所处的地质条

件,我们为客户定制不同的碳化物混合方式,以满足甚至超过客户的性能要求。

	材料	维氏硬度	颗粒尺寸
硬基质材料	球形铸造碳化钨	2900 – 3100	-200 +400 目
	粗晶碳化钨	2100 – 2300	-70 +100 目
			-100 +200 目
	铸造碳化钨	2000 – 2200	-100 +150 目
			-150 +200 目
			-200 +400 目
软基质材料			-325 目
	硬质碳化物颗粒	1400 – 1600	-150 +75 μm
	硬质金属颗粒	1400 – 1500	-60 +100 目
	钨粉	250 约	-60 +325 目
	钴粉	200 约	-150 目
	铁粉	200 约	-60 目
	镍粉	200 约	-100 目
		-200 目	

## 材料测试

结合在客户端的验证,通过欧瑞康美科执行的一系列内部试验,我们可以对不同的候选混合材料进行工况适应性评估。下面的表格列出了在不同客户端进行的复合材料试验内容。

		复合方案1	复合方案2	复合方案3	复合方案4	复合方案5
复合成分						
粗晶碳化钨		56%	56%	–	–	–
铸造碳化钨		22%	22%	98%	78%	27%
球形铸造碳化钨		15%	20%	–	10%	71%
硬质碳化物球粒		5%	–	–	10%	–
镍		2%	2%	2%	2%	2%
螺旋实验 <sup>a</sup>	cm	56.1	52	57	56.8	57
密度	g/cm <sup>3</sup>	11.81	11.73	11.47	12.05	12.78
耐磨损实验 ASTM G65-04	体积损失mm <sup>3</sup>	47.77	42.1	26.45	34.46	12.36
	重量损失	564.13	493.87	303.40	415.23	153.2
耐磨损实验 ASTM B611-85 (2008)	体积损失 mm <sup>3</sup>	1085.03	1094.72	993.75	993.33	849.36
耐磨损实验 ASTM G75-07	体积损失 mm <sup>3</sup>	14.74	14.07	15.49	16.62	10.48
抗冲击强度	J	2.46	2.36	2.72	2.46	2.84
横向断裂强度	MPa	509.3	464.9	374.7	431.2	409

<sup>a</sup> 用于确定渗透材料渗入钻头体

■ 混合组合物      ■ 客户测试      ■ 欧瑞康美科内部测试

## 客户利益

- 欧瑞康美科公司在PDC钻头硬质和软质的熔渗材料方面拥有丰富的经验
- 欧瑞康美科公司的工程师及科学家能够解答客户的各种特定需求及咨询
- 灵活的生产与配套能力使我们能够提供适合钻头不同勘探环境的碳化物产品
- 拥有根据客户需求准确定制满足应用条件的优质材料的能力
- 具有为客户测试各种候选材料的全套设施
- 可以根据客户的各自的熔渗工艺定制材料的粉末粒度分布
- 稳定的原材料供应渠道也保证了我们持续生产所期望质量的材料
- 通过ISO9001质量体系认证
- 通过ISO14001环境体系认证
- 通过OHSAS18001健康与环境认证

本信息如有变更，恕不另行通知。