



人造金刚石钻头 磨损及变相

广东冶金地质勘探公司

在某矿区用人造金刚石钻头钻进复杂（硬、脆、碎）地层的试验工作，自一九七四年十二月开展以来，进行了一年，完成两个生产钻孔，开动328个台班，总进尺772.22米，其中人造金刚石钻头进尺659.28米（钻进铁矿234.63米、透闪石和透辉石415.14米，其他岩石9.51米）。共投入41个钻头（单晶孕镶钻头38个，聚晶补强钻头2个，爆炸法聚晶手镶钻头1个），消耗钻头36个。

一、钻进不同地层钻头的磨损特点

1、钻进硬、脆、碎地层 在某矿区硬、脆、碎地层钻进，遇到的矿层主要是贫铁矿和赤铁矿，可钻性8~9级，个别孔段10级。由于坍塌掉块、岩心破碎、残留岩心较多等原因，孔底碎屑多；同时，由于节理和裂隙发育，破坏了钻头研磨和切削岩石的稳定性，导致钻头在回转中振动。钻头磨损的主要特点是：

（1）内径磨损较快（图1） 这是岩心碎块不断重复破碎的结果。严重者使钻头唇部内侧磨损加快，从而形成喇叭口（图2）。

（2）高度磨损 由于钻头胎体硬度与地层不相适应（钻头胎体过软），使胎体高度磨损严重（图3）。个别钻头钻进两、三个回次，工作层全部磨耗。

（3）金刚石崩落 由于岩石破碎，胎体磨耗很快，使金刚石出刃不断加大，胎体包镶金刚石面积减小，在钻头回转时受到振动和冲击，造成金刚石崩落。

（4）胎块弧形变相及崩落 由于破碎地层节理和裂隙发育，使钻头回转阻力不均，产生振动和冲击，钻头沿回转方向的胎块前方发生弧形变相，而胎块后部发生崩落（图4）。

2、钻进坚硬完整地层 岩石坚硬而致密，研磨性小。钻进时钻头打滑，钻头高度及内、外径磨损很小，唇部光滑发亮，这是由于岩石坚硬，金刚石尖刃很快被磨钝，钻进速度下降，岩粉越来越少，对胎体的反磨耗也越来越少，使金刚石不能及时出露更新。

3、钻进软岩层 该矿区主要岩层为透闪石和透辉石，除部分较硬外，大部较软，可钻性6~8级，使用单晶孕镶钻头一般都能取得较好的效果。钻头磨损正常，一般呈微弧形变相（图5）。

二、钻头变相原因分析

试验的41个钻头，其主要变相形式有喇叭形变相、内外台阶变相、底唇沟槽变相、胎块和水槽胀裂变相、胎块崩落变相、唇部麻面变相等。以喇叭形变相居多。钻头的非正常变相，一方面反映了钻头性能对地层的不适应性，另一方面也反映了钻进参数和操作技术的不正确。

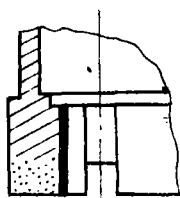


图1

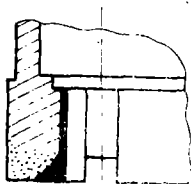


图2

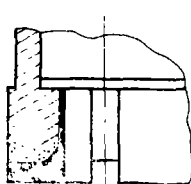


图3

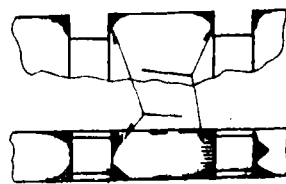


图4

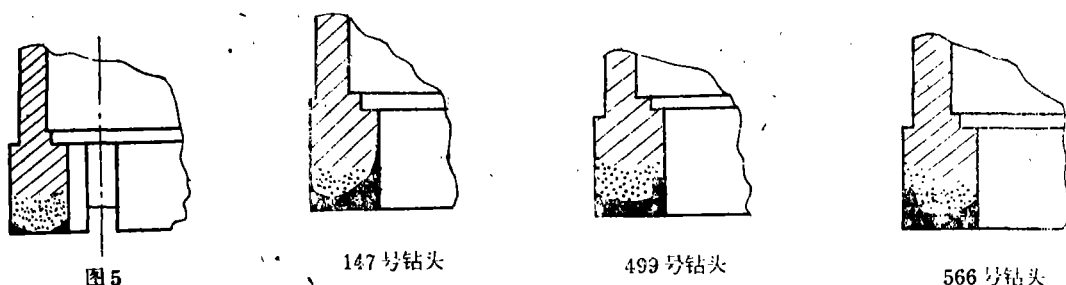


图5

1、喇叭形变相 在钻进过程中岩心碎块等碎屑物不断重复破碎的结果，钻头唇部内侧磨损加剧，即形成轻微喇叭形变相。较严重的喇叭形变相大部分是由于岩心堵塞、扫掉块或扫残留岩心时操作不正确造成的。如147号钻头，由于钻进铁矿层时，岩心易堵，多次提动钻具，岩心碎块重复破碎造成唇部内侧磨损严重。

2、内、外台阶变相 孔底有残存的钢粒、合金或胎块碎片、坚硬岩屑等，使钻头唇部内、外侧磨损加快，即形成内、外台阶变相。个别钻头是由于乳化液泥浆含砂量过多或是由于胎体内、外侧金刚石过少而钻压过大造成的。如499号钻头，在CK657号孔第30回次，使用泥浆钻进，因含砂量多，钻进中发现堵水，提钻后钻头已成内台阶变相。又如566号钻头，在CK651号孔第36回次扫孔到底后不进尺，发觉钻头刻取岩石声音不正常，提钻后，钻头唇部外台阶变相，原因是扫孔快、压力大。

3、底唇沟槽变相 孔底有坚硬碎屑，或钻头金刚石分布不均所致。如700号钻头，由于孔底有崩落胎块的碎片没有及时捞净，使钻头底唇磨出深沟。

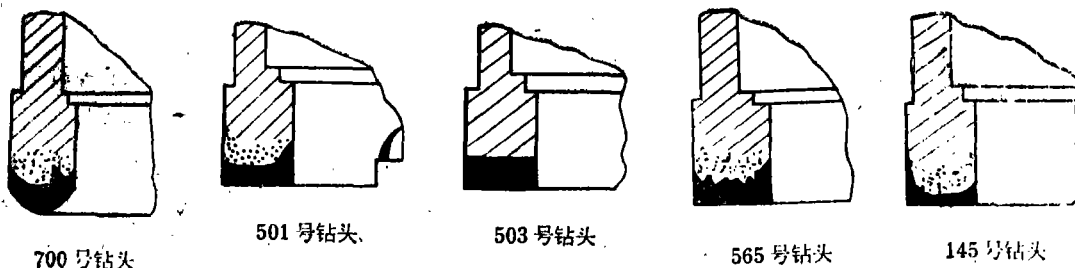
4、胎块和水槽胀裂变相 由于扫残留岩心、扫掉块，或钻进中压力过大，特别是岩心堵塞时加大压力往往会引起胎块和水槽胀裂，一般多呈喇叭形胀裂。如501号钻头，在CK657号孔第84回次由于岩心堵塞，加大压力仍不进尺，提钻后发现钻头有轻微喇叭形变相，有一个水槽有裂纹。

5、胎块崩落变相 扫坚硬掉块或残留岩心时，由于钻头受压和回转阻力不均，使钻头承受过大的振动和冲击载荷，极易发生胎块局部或全部崩落。如503号钻头，在CK657号孔第89回次因采岩心后残留过多（0.5米），第二次采心时扫孔一分钟后扫不下去而提钻，钻头四个胎块全部崩落。

6、钻头唇部麻面变相 是由于孔底残存坚硬碎屑以及井故处理后没有捞净残渣而造成的。如565号钻头，因卡簧座脆断事故，处理时未将碎块捞净即继续钻进，造成钻头底唇严重麻面变相。

7、钻头唇部发蓝 是轻微烧钻的表现。主要原因是钻头内、外径磨损快，内、外水槽过水断面变小，循环水量小，钻头冷却差。

8、外锥形变相 在使用的钻头中有个别钻头出现外锥形变相。主要原因是钻头选用不当，孔径小而钻头外径过大，扫孔时速度过快、压力过大。如145号钻头，在CK651号孔第15回次扫孔到底不进尺，提钻观察，钻头呈外锥形变相。



700号钻头

501号钻头

503号钻头

565号钻头

145号钻头