液动冲击回转钻进在复杂层中取得好效果

孙德学

（吉林地矿局第四探矿工程公司）

在复杂层中所用的钻进浆液，对冲击器工作不利。提出：①必须对冲击器进行选型；②尽量使用清水或低固相浆液洗井；③合理选择钻孔口径；④采用绳索取心冲击回转钻具；⑤控制泥浆中的含砂量。

关键词：液动冲击回转钻进，复杂层，采心率

目前，在岩心地质钻探中，已较普遍地采用了液动冲击回转钻进技术。各种类型的冲击器日趋完善，有的已形成系列化，配套机具也逐步齐全。各地的生产实践表明，液动冲击回转钻进，在完整、坚硬岩层中能有效地提高钻进效率，提高钻孔质量，降低钻探成本。但是，在复杂地层中这项新技术至今还没被充分采用。这主要是因为它的许多特性不适应复杂层钻进的需要。例如，一般冲击器不能使用泥浆钻进，高频冲击振动会给不稳定的井壁造成威胁，较大的泵量又有可能冲垮井壁。

针对上述情况，我们在生产中注重根据复杂层的特点，发挥冲击器的有利因素，避开不利因素，进行合金和金刚石液动冲击回转钻进，取得较好的经济技术效果。

一、复杂地层中液动冲击回转钻进的特点

在复杂层中钻进，常遇到井壁坍塌、地下水活动、洗井液漏失等问题。致使钻进效率下降，岩矿心采取不足。众所周知，针对这类地层选用合适的泥浆洗井，通常是有效的。但是。现用的液动冲击器是靠高压洗井液的流动来推动机件进行冲击的，所以它对洗井液的性能有特殊的要求。而通用泥浆由于有一定的固相含量和粘度，这就给冲击器的能量转换带来了困难；同时，还会因固相颗粒的存在而卡夹运动零件和磨损冲击器。所以，到目前为止，大多数液冲击器是使用清水或无固相冲洗液钻进。

另外，在复杂层中钻进，常存在采心率不足和钻孔跳斜等问题。如用传统的纯回转钻进方法解决上述问题。一般需要配置专用工器具。而液动冲击回转钻进则不同，它本身就具有减少岩心堵塞，提高岩心采取率，以及减小钻孔弯曲的特性，适于复杂层的钻进。

二、液动冲击的选型

冲击器是冲击回转钻进技术的核心。目前我国使用的液动冲击器不下十多个品种。从我公司几年来的实践来看，TK系列液动冲击器较适合于复杂地层的钻进。这种冲击器属阀式正作用类型，与别的冲击器相比，具有结构简单、零件少，加工维修方便、调试容易、工作背压低的特点。尤其是使用较粘的泥浆钻进，仍可保持较佳的工况。如在金厂矿区的施工中，由于地层胶结性极差，必须使用高粘度的泥浆（粘度达30秒以上），配合TK—75A型冲击器进行钻进。冲击频率达30～35赫兹。不仅提高了钻速，还解决了多年没解决的采心率不足的难题，使矿心采取率由原来的68～69%，提高到87.5%以上（见表），并使冲击器易损件的寿命达到了设计指标。

金厂矿区岩矿心采取率统计表

年　度	钻进方法	冲洗液种类	岩心采取率（%）	矿心采取率（%）
1983	金刚石回转	PHP低固相泥浆	62.5	69.66
1984	金刚石回转	PHP低固相泥浆	68.33	68.66
1986	合　金 金刚石　冲回	MY—PHP—CMC 低固相泥浆	83.41	87.51

三、选用冲击回转钻进时遇到的几种情况

1．在孔内漏失、孔壁稳定、水源充足的情况下，可进行清水顶漏钻进，以充足的水量满足液动冲击器的需要，使冲击器发挥高效率。如：1985年在大阳岔矿区钻探中，岩层破碎，全孔漏失。根据分析判断，如用清水钻探，在短期内可保持井壁不坍塌。故决定用清水洗井，合金冲击回转钻进，结果4～6天便施工完一个300～400米的钻孔。取得了单孔最高台效2298米的高效率，孔斜率也由原来纯回转钻进法的5°/100米，减小到1.8°/100米。在该区的总钻探量中。液动冲击回转钻进的工作量占到74%。

2．孔内漏失、孔壁不稳定的情况下，必须采用高粘度泥浆洗井护壁，才能维持井壁稳定。但液动冲击器的顶漏钻进，势必造成大量泥浆漏失，极不经济。对此，首先应进行钻孔堵漏，然后用泥浆进行冲击回转钻进。

3．在孔内不漏失、孔壁稳定性差的情况下，应选用泥浆洗井，配合冲击回转钻进。对泥浆中的含砂量必须采取措施加以控制，

四、注意事项

将冲击回转钻进用于复杂地层，常会遇到新的困难。例如：所用泥浆要进行清砂；钻孔会发生超径或缩径；孔内岩屑堆积，可能引起埋钻断钻；岩石较软会造成烧钻等。所以，应注意以下几个问题：

1．选用冲击器的规格应比钻孔口径小一级，以减少冲击器与井壁的接触、磨擦，使井壁少受振动，冲击器减轻磨损。另外，一旦冲击器折断，也可避免难处理的“铁眼”事故。

2．使用泥浆洗井，配合冲击回转钻进，应进行有效的除砂。建议采用机械除砂的方法，如振动筛等。

3．注意小口径钻具分流方式的选择。不管哪种形式的回水分流，均要防止在钻头堵塞时，冲洗液全部从分流器反回井口（假循环），而造成烧钻事故。

4．使用绳索取心冲击回转钻具。例如采用TK—75S型绳索取心式冲击回转钻具，可以有效地减少孔内事故。这是因为在内管总成投入孔内后，开泵启动冲击时，就标志着总成已投落到位。否则冲击器不能工作，这就避免了在复杂层中打单管的可能。另外，当心堵塞或内管岩心满管时，由于岩心顶力将内管上移，也迫使冲击器（座环）上移，产生冲洗液从座环处泄漏，致使冲击器供水不足而停止工作。操作者可借此判断岩心堵塞或满管的出现。这种把冲击回转钻具与绳索取心钻具结合一体的新钻具，除兼顾二者的常规优点外，在复杂层中更能突出由于减少提钻次数而增加孔壁稳定的优越性。

5．加强对机班长的技术培训工作。只有熟练地掌握冲击器的性能和操作技术，才能将冲击器运用于复杂层的钻进，并取得好的钻进效果。

Hydrauiic Percussive-rotary Drilling Achieved Good Results in Complex Rock Formations

Sun Dexue

Mud is disadvantageous to the percussive tool operation when drilling in complex rock formation In order to achieve good drilling results following measures should be taken: (1) adopt a suitable type percussive tool; (2) if possible, try to use fresh water or low solid phase mud for hole flushing; (3) choose a reasonable hole diameter; (4) use wire-line coring percussive-rotary drilling tools; (5) get the sand content of the mud under control.