

WH系列钻具

张志忠 韩全义

(武警黄金第十支队·烟台市)

我部研制的WH系列钻具主要规格有 $\phi 75$ 和 $\phi 59(60)$ 两种,每种规格又有两个类型,即WH-1和WH-2型。

WH-1型 $\phi 75$ 钻具,主要由捞矛头、芯轴、卡板、收拢套和内管接头组成。总长360mm,重4.30kg,其性能有:打捞、弹卡、悬挂、单动和调节。

1989年,我部六连Y1006机,在山东上庄矿区,使用XY-4型钻机,电力驱动。钻孔倾角 80° ,岩层为花岗碎裂岩,可钻性7.5~9.5,有裂隙,渗漏和部分岩层打滑。先后完工两个钻孔,共进尺759m,统计结果如表1。

试验证明WH-1型钻具性能优良:①该钻具短小轻便,其重量仅是S75钻具的1/4,长度是S75钻具的1/3,举放省力方便。虽然该钻具重量较轻,但由于它具有中孔通水的独特结构,所以投放速度并不觉得缓慢。而且内外管长度之差小,仅有35~50mm。②结构简单,紧凑,易于现场拆卸修理调试。③单动机构是由一根芯轴作为骨架,同心度高,各构件装合差小,故轴承寿命高。④打捞机构的矛头呈铰链式,可转动 180° ,绕轴转动 360° ,此机构除使用灵活外,近万次打捞,从未发生打捞不到或者脱钩现象。⑤弹卡机构采用方块式卡板,由压力弹簧支撑,

表 1

孔 深 (m)	提钻次数					打 捞 次 数	打 捞 成 功 率 (%)	平均提 钻间隔 (m)	最大提 钻间隔 (m)	钻孔 质量
	换钻头	测斜验深	脱 扣	打捞未成	合计					
495	19	8	5	5	37	264	98	12.70	52.38	一级
264	10	5	3	0	18	104	100	13.90	48.85	一级

卡得牢,内管不上串,卡板由收拢套收拢。

⑥调节机构是由5个不同厚度的垫片组成,简单可靠,可在0~21mm内任意调节。

之后,我们又根据WH-1型钻具缺乏岩心堵塞报信装置,在WH-1型钻具的基础上,加装了岩心堵塞报信装置和缓冲装置,定名为WH-2型钻具。WH-2型钻具($\phi 75$)内管悬挂总成长420mm,重量为4.80kg。

WH-2型钻具报信胶圈的设计,选择了强度高、弹性好、耐磨损的聚氨脂材料,其规格是按胶圈预装位置空间确定的,即内径为30mm与芯轴相同,外径为56mm与内管相同,并根据受压强度和受压后上串距离

确定其厚度为15mm,采用单胶圈式,拟定当胶圈厚度压缩到10mm,即内管上串15mm时,胶圈外径膨胀变粗,足以阻塞内外管之间的冲洗液通道而报信。其硬度我们首先依据商品钻具的橡胶报信胶圈,设计为邵氏 70° 左右,随之对这种胶圈进行孔内试验,发现在中等硬度的岩层中,当胶圈受压在250kg左右时,胶圈开始膨胀报信,经验证,而此时的岩心只是紧滞。故把胶圈的硬度提高到邵氏 80° 进行试验。证明在比较松软或软而碎的岩层中,当岩心堵塞后,胶圈所受压力400~600kg时即可报信。但对于坚硬或硬脆碎岩层,仍显得不堪负重,且胶圈比较

易损。故再次将胶圈硬度提高到邵氏90°以上,在硬脆碎岩层试验中发现,岩心堵塞后,胶圈受压达到800kg左右时,可迅速报信,且打捞以后证实岩心确实已堵塞。

1990年9月,Y1006机在山东陈家矿区对WH-2型钻具进行试验。XY-4型钻机,钻孔倾角为90°,岩石为花岗碎裂岩,部分孔段有较大的断裂破碎带。试验结果如表2。

与此同时,Y1005机在苏家口矿区也对WH-2型进行了试验,钻孔倾角78°,岩石为碎裂花岗岩片麻岩(表3)。

试验证明,聚氨脂岩心堵塞报信胶圈,强度高、弹性好、耐磨损、报信灵敏。WH-2型钻具内管总成投放与打捞畅通无阻,不仅具有WH-1型的优越性能,而且它的缓冲装置可以使提断岩心的力,通过缓冲弹簧,传递到钻头上,外管提断岩心,起到保护内管总成的作用。

试验还表明,报信胶圈的硬度应与所钻岩层硬度相适应,但不宜过多,以两种为好。硬度在邵氏80°以下,适用于较软或软碎岩层;硬度在90°以上,适用于坚硬或硬脆碎岩层。但应指出,只要使用报信胶圈,就要依据堵塞信号及时打捞内管,否则势必使岩心磨损或损坏胶圈。

使用带有岩心堵塞报信装置的WH-2型钻具与没有报信装置的钻具相比,无论是岩心采取率还是钻头寿命都有相应的提高。没有岩心堵塞报信装置的钻具,在比较破碎或比较松散的岩层中钻进,岩心阻塞后,进尺只是表现为缓慢,泵压变化不明显,很难判断是岩心堵塞还是岩层变硬。若加大钻压,势必导致岩心重复破碎,采取率低,或是压坏单动轴承,顶弯内管,有时甚至发生烧钻。而WH-2则可完全避免这种现象。

绳索取心钻具在使用过程中,有时由于岩心堵塞或碎小的岩石卡在卡簧座和钻头

表 2

标定孔深 (m)	提钻次数					打捞次数	打捞成功率 (%)	平均提钻间隔 (m)	最大提钻间隔 (m)	岩心堵塞次数	胶圈报信次数	胶圈磨损	正常泵压 MPa	报信泵压 MPa	岩心采取率 (%)
	换钻头	脱扣	打捞不成功	测斜验深	合计										
155~252	8	1	0	2	11	140	100	21.56	44.86	29	29	完好	1.8~2.2	3~4	100

表 3

标定深度 (m)	提钻次数	打捞次数	打捞成功率 (%)	平均提钻间隔 (m)	最大提钻间隔 (m)	全孔打捞	全孔打捞成功率 (%)	岩心堵塞次数	胶圈报信次数	正常泵压 MPa	报信泵压 MPa	胶圈磨损	岩心采取率 (%)
168~197	0	16	100	21.5	53.6	143	99.97	6	6	0.8~1	2~2.5	完好	100

注:该孔使用WH-2型顺利完工,终孔深279m。

内台阶之间,使内管没有串动余地,而被卡死,卡板不能顺利收拢,在此种情况下,操作者应用打捞器上下振动,使被卡住的岩石

碎屑脱落,卡板松动后,再上下串动,提拉内管,即可打捞成功。