砂钻半合管取样器及其效果

锥塞密封式半合管钻具

——刘子如

（一）抽筒取样的缺点

用抽筒提出砂矿样品的工艺方法，目前已被广泛采用。其原理是借助于抽筒的自重，在套管里向下冲击（筒底阀门打开），使砂样冲入筒内；当抽筒在机械力作用下迅速上提时（阀门关闭），抽筒在套管中产生类似于活塞的抽吸作用，使其下部的砂矿样被吸起一定高度（如图1 *a* 所示），之后，又重复向下冲击动运，这时被抛起的砂矿样（带水）涌入抽筒阀门（如图1 *b* 所示），达到样取目的。

但是，由于砂矿中各种矿物的比重不同，如石英砂一般在2.7左右，重砂矿物的比重多在3以上，而自然金、自然铂的比重可达15以上。它们在抽筒中上下颠簸，发生不同比重矿物的分层现象，比重大的矿物颗粒多集中在下部，导致层位不准和某些矿样的人为富集现象（图1）。

（二）锥塞密封式半合管钻具的结构与工作原理

如图2所示，取心器由滑动接手（9）下端的控制挡板（6）来限定滑动接头（8）的下滑距离，当需要提出样心时，带橡胶锥形体（4）

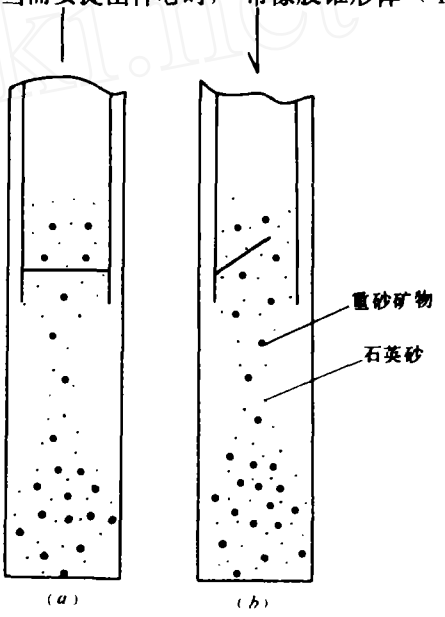

图1　砂样在抽筒作用下的分布状态

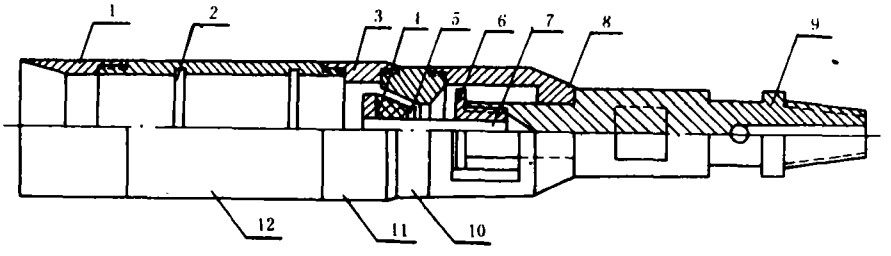

图2　锥塞密封式半合管钻具结构

的调整螺丝（7）随着（9）上移，当件（6）与件(8) 接触时，锥形体(4) 与内锥接头（10）正好压紧。这时，处在半合管（12）内的砂样，免受水柱的作用，能随着取心钻具的提起而上升。在正常钻进时，由于钻杆的压力作用，使锥套(4) 与接头（10）间的空隙打开，半合管中受岩心挤压的水柱，能顺利地通过空隙到达滑动接手（9）的排水孔被排除。从而减少了水柱对岩心的阻压作用。

这种取心钻具与抽筒取样方式不同，它是采用钉入法进入砂矿层的，又由于钻头(1) 有锥形刃口，刃部的淬火硬度较高，所以，能顺利地钉入一般砂层，使砂样不受破坏而纳入半合管。在取出砂样的工序中，半合管可分成两半，为地质人员提供原始结构的砂样。而其他管状钻具，在倒出矿样时，矿样结构不可避免地要受到扰动。

（三）半合管取心钻具的效果

1985年，用这种钻具施工了67个钻孔，最低砂样采取率90.37%，平均采取率114.4%，最高达144.6%，同时保持了砂样原始结构，矿样层位

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

清楚，换层界线分明，有利于地质观察与编录。

另外，施工区大多为卵、砾石层，用钉入法钻进、半合管取心，比抽筒取样速度要快，平均时效1.62米，最高时效3米，平均台月效率429米，最高台月效率523 米。

与套管同步钉入式半合管取样器

—— 沈义国

（一）结构原理与参数（图3）

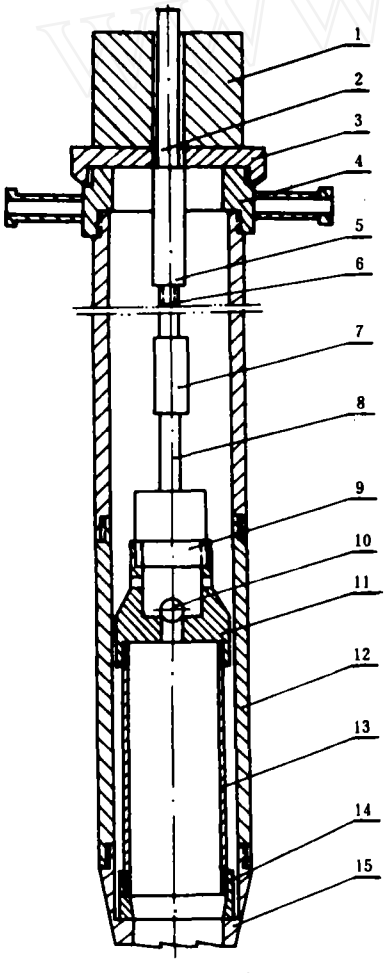

图3　同步钉入式半合管取心器

这种取心钻具的特点是，内半合管随外面的大筒一同进尺，而又能单独提出砂样。钻具结构可分为外管、内管与吊锤三部分，工作时，借助于吊锤(1) 下落的冲击力，冲打打帽(3)，通过回转器(4)、外管 (12) 将冲击力传给钻头 (15)，使其进尺。与此同时，砂样也随之进入内半合管 (13)，其中所积存的空气或水在砂样挤压下，顶开球阀(10)、并经上接箍 (11) 上的排水孔，将其排导到大管与钻杆(8) 间的空隙里，之后，气体流至地面，水流向钻头。

当砂样进入内管 (13) 时，给内管一个上推力，但通过内管系统的无丝扣接手(7))、调节杆(6) 和调节母接手(5) 的有机调整，此力可在打帽(3) 上得到平衡，使内外管系统同步进尺。

在提出砂样时，半合管下端的卡样座 (14) 可借助于其锥面卡住砂样，必要时在卡座内还可镶制一组弹簧片，进行取心。另外，钢球 (10) 会随内管上提而堵住上接箍的水眼，在内管上部形成负压区，以保护砂样不致下落。

所用钻头为齿形，外径ϕ 130毫米，内径ϕ 96毫米；外管ϕ 130毫米；半合管内径ϕ 96毫米，长720毫米；钻杆ϕ 50毫米；冲击锤重75公斤，冲击次数为20～24次/分，冲程为4 ～ 5 米。

（二）钻进地层与效果

该钻具经在倭勒根河矿段100.5线和新会宝沟矿段907线、905线的8个钻孔，钻进腐植土层、粘土层、砂砾层（砾石直径20～50毫米，砾石量占60%左右）和部分冻土层，获得较好效果。

1.采取率高　在腐植土层、粘土层、砂砾层、碎石层等层位中采取率均达100%，冻层的采心率也达100%，但发现有样涨现象（每个样涨40～45%）。

2.层位准确清楚　能取出非扰动样品，层位清楚准确，能看出当初的沉积规律。砂金样品没有发生下沉富集现象。而且，半合管是在套管内取样，不能超前取样，所以，样品不受套管外部砂粒的影响，有利于品位计算。

3.生产效率高　腐植土层、粘土层最高时效达10米，砂砾层最高时效达5米，冻土层和坚硬地层时效不如上述地层高。半合管取样钻进约比抽筒取样钻进速度快1/3左右。

4.劳动强度低　不需专门下抽筒取样和下劈刀劈样，更不需专门挑水向孔内浇注。

5.有利于地质调查　水文地质工作者可准确测定冻土融化深度和多年冻土厚度；可测定含冰率和地层松散系数，为金矿勘探评价提供更多的数据。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net