

钻头和钻具时方便自如,节约辅助工作时间,提高施工效率。

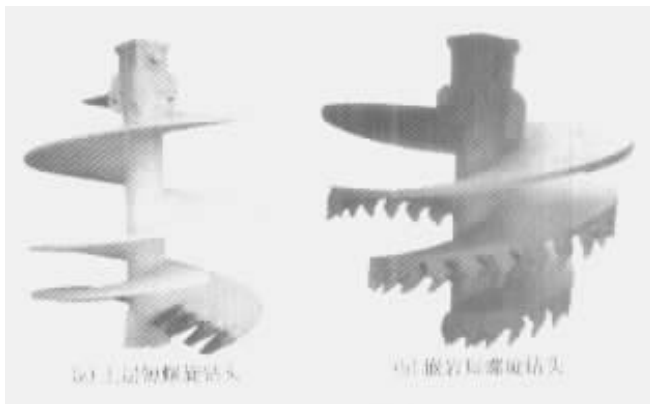
(2)外形及尺寸的设计。目前我们研制和生产的旋挖钻斗筒体均略有锥度,高度 1.3 m,在内地使用效果良好,进土和出土方便灵活。但是,考虑到青藏铁路地质情况复杂,冻土层中含有大量的泥砂和风化泥灰岩,硬度高、耐磨性强,施工中又不允许使用泥浆冷却液,在钻进过程中钻斗边齿、侧齿磨损较快,钻进中稍有不慎,一次进尺过深,可能造成钻筒外壁与孔壁之间间隙突然消失,而且钻机动力头扭矩又大,铠式钻杆施加到钻斗上的钻压很高,非常容易造成卡钻。因此,根据青藏铁路指挥部的要求,将钻斗的筒体外形设计为直筒,其直径加上两侧保径条的尺寸正好与钻斗下缘两侧边齿的直径相同,也与设计的桩孔直径相等,这样利用筒体上的保径条,既为钻斗在提升过程中营造了空气通道,又确保了钻斗的外形尺寸,同时,将钻斗的侧齿、边齿焊成螺旋状并确保斗齿的焊接角。

(3)材质的优选。钻进高原冻土过程中,旋挖钻加上干式成孔,地层对钻斗筒体和切削斗齿的研磨严重。因此,对每一个零部件的材料都进行了优选,通过室内和生产试验,筒体和斗齿、保径条均选用高耐磨合金钢,同时在筒体外缘和保径条堆焊硬质合金等耐磨材料作进一步补强。

(4)严格控制旋挖钻斗的单次进尺。由于钻机设备的输出功率及性能受天然气候的影响有较大的削弱(输出功率相当于内地的 60%~70%),因此,需要严格控制钻斗的进土总量,以确保钻机设备的安全和可靠性。为此,我们降低了钻斗筒体的总体高度,将以前的筒体高 1.3 m 降低到 1 m。

3.2 短螺旋钻头的设计

所谓短螺旋钻头,是仅在靠近钻头部分的钻杆上焊接有几个螺距的螺旋叶片,适合钻进土层或硬岩的钻头。目前可以分为 2 大类:一种是土层短螺旋钻头,一种是嵌岩短螺旋钻头。土层短螺旋钻头适合钻进软土、冰冻层及永冻层;嵌岩短螺旋钻头适合钻进中硬及硬岩地层。根据青藏铁路的地质情况,我们设计的短螺旋钻头均采用双线螺旋叶片,土层短螺旋钻头配铲形斗齿,嵌岩短螺旋钻头配硬质合金柱齿(如图 1 所示)。在钻进过程中,后面的钻屑推挤前面的钻屑沿螺旋面上升,当所有几个螺旋叶片之间都被钻屑所充满后,将钻头提出孔口,旋转钻机就位机构将整个钻具旋到一侧,开较高转速反转甩掉钻屑。然后将钻头复位,开始另外一个回次的钻进。省去了输送钻屑的功率消耗,回转阻力矩小,同时钻屑不完全靠螺旋叶片输送,它可以在低于临界转



速的低速下工作,适应了青藏铁路由于受气候影响而造成设备能力降低的情况。

4 应用情况及效果

高原冻土施工地段地面标高 4514.79 m,设计桩径 700、1000 mm,设计孔底标高 4493.53 m,设计孔深 21.438 m。

选用意大利土力公司的 SOILMEC R-622HD 型旋挖钻机,配备我们研制的 $\Phi 1000$ mm 旋挖钻斗和短螺旋钻头。

整个钻进过程比较顺利,取得了在高原冻土地区施工每天 3 根桩的良好记录。由于青藏铁路地质情况复杂,旋挖钻机的施工效率与内地相比有所降低,但总的来说还是可以在高原地区并且环保要求相当苛刻的施工场地进行作业,旋挖捞砂钻斗单次进尺达到了 700 mm,短螺旋钻头单次进尺达到了 300 mm。

5 评价

(1)采用无循环干式钻进技术,在现有钻具的基础上作一些改进,配备合理的钻进工艺,利用旋挖钻机的大扭矩可以钻进中硬~硬岩层,并且在钻进高原冻土层可以取得良好的效率。通过在青藏铁路高原冻土层钻进的应用,为旋挖钻机进军西部施工做好了充分的技术储备。

(2)对于复杂地层无循环施工成孔,国产工具是比较可靠的,可以替代进口工具,而且可以降低施工成本。

(3)在环保要求严格、水源相对紧张的地区进行基础施工建设,无循环干式钻进技术应该是一种首选的清洁、无污染、低噪声施工技术。

参考文献:

- [1] 杨明友,黄玉文,陈辉,等. DBF-A 系列双底捞砂钻头的研制及其在卵砾石层中的应用[J]. 探矿工程,2001,(增刊).

一种可行的堵漏方法

我公司施工的新疆鸛形山金矿区,是一个大裂隙、多洞隙的矿区,钻探至全漏失段,用快干水泥+细砂+锯末组成的高粘浆液,用大石子+快干水泥及用快干水泥+普通 425 水泥按 1:1 配比做成水泥球进行堵漏,均未成功。

在困难情况下,我们采用 SPN 高效减水剂,按 1% 加入水中,加普通 425 水泥制成水泥球,投入孔内,用钻具挤压,然后用水泵向孔内灌注泥浆,泥浆消耗,3~4 h 通孔后,堵漏成功,恢复正常钻进。

这种堵漏方法堵漏成功的原因是:由于使用 SPN 高效水泥减水剂,使水泥粘性、塑性及可挤压性好,用钻具能可靠地将其挤压至裂隙,挤压到漏失部位,使水泥浆失水增加,水泥体含水减少,加快了固化、硬化的速度,使堵漏在短时间内能够成功。

用加 1% SPN 高效水泥减水剂做成的水泥球堵漏时,所制水泥球应软硬合适,塑性好,大小适当,一次投一个,每投一个都要有间隔。

该堵漏方法所用材料来源广,价格低。

我们用这种水泥球多次堵漏成功,实践证明其为一种经济、安全的堵漏方法。(新疆地勘局第一地质大队 郭俊贤)