

风动潜孔锤在桥梁锚固桩钻孔施工中的应用

黄 乃 康

(贵州 112 探矿工程大队)

文中回顾了在建桥工程中,应用风动潜孔锤钻进桥桩桩孔的经验,具体介绍了使用的设备、工具及施工工艺技术。

关键词: 桩孔钻进; 风动潜孔锤; 钻进工艺



勘察施工

建设中的瓷安江界河大桥,在乌江之上两岸陡峭的峡谷中,跨度为 330 m,高 270 m。锚固桩,是建桥的基础工程之一,它要求在两岸数百米的陡坡

上,在手凿狭窄的凹槽中,钻出一个个口径 273 mm、深 10 m 左右的桩孔。每个桩要承受 8 kt 的拉力。钻机及其他设备只能用钢丝绳吊运下去,施工条件困难,岩石坚硬(硅质胶结角砾岩,硬度 6~8 级),有裂隙。按施工设计,共有 44 根桩。我队承担了这项桩孔施工任务后,1989 年 12 月开始进驻现场,用常规钢粒、合金钻进,至 1990 年 7 月,只打了 24 个桩孔。除了多种原因的停钻外,平均每 72 h 才打成一个孔,小时效率仅 0.35 m,台月效率 100 m,成本高,延误工期。从 7 月份以后,采用风动潜孔锤钻进,于 9 月 5 日顺利地完成了另外 20 个孔。潜孔锤钻进,平均 8 h 打完 1 个孔,时效 5.7 m,台月效率达到 900 m,成本也相应地降低。

设备的配置及改装

由于工期紧,设备只能以我队现有条件为基础,能改装使用的尽量改装,使之适应于潜孔锤钻进技术的需要。

1. 钻机 用 SPC-300 型水井钻机改装,即利用该机的转盘,配上 2105 型柴油

机,中间加一个解放牌汽车的变速箱,各部件固定在一个基座上。其传动方式是:

柴油机 $\xrightarrow{\text{(三角皮带)}}$ 变速箱 $\xrightarrow{\text{(万象轴)}}$ 转盘

改装后的钻机,有 5 个正转速度和 1 个反转速度。正转速度为 18、33、58、110 和 138 r/min; 反转速度为 16 r/min。

2. 井架 由于场地狭窄,采用桅杆井架。

3. 空压机 我队现有 W9/7-1 型和 VY 6/7 型两台空压机,并车使用,通过空气包混合后送入高压胶管。

4. 钻具 是嘉兴冶金机械厂生产的 J150 和 J-200B 两种潜孔锤。

5. 钻杆 $\phi 89$ mm 外丝钻杆。

6. 辅助设备及工具 水龙头、方钻杆、空气包 (0.85 m³ 自制)、高压胶管等,均利用原 SPC-300 型钻机配套的装置。

潜孔锤钻进工艺

1. 排粉 潜孔锤属全面碎岩不取心钻进,岩粉多。保持孔内干净、减少岩屑的重复破碎,是保证高效钻进的关键,而排粉又取决于风量和风速。当送风量一定时,风速大小与钻具级配有直接的联系。较合理的级配才能形成较高的风速,孔内岩粉排除干净,进尺则快,反之则慢。如用 J150 型潜孔冲击器,在风量为 12 m³/min、风压为 0.5 MPa 的条件下,用 $\phi 260$ 扩孔钻头,从原孔 $\phi 210$

扩大至 $\phi 273$, 扩孔速度为6 m/h。孔内沉砂为0.4m。在完全相同的技术条件下, 改用J-200B型潜孔冲击器, 扩孔速度提高到8 m/h, 孔底基本没有沉砂。

2. 裂隙地层钻进 风动潜孔锤进入裂隙地层时, 钻进速度突然加快, 喷出的岩粉也会减少或突然不喷砂。这就必须及时控制钻速, 以防卡钻, 一般不用提动钻具, 当进入完整地层后, 会逐渐恢复正常排粉。这时, 再上提钻具至裂隙位置的顶端, 慢慢向下扫孔, 修整孔壁, 并兼顾防斜。

3. 孔壁的修整与防斜 由于潜孔锤钻进速度快, 特别在扩孔或遇到裂隙时, 钻孔易形成螺旋状, 孔壁不平, 导致孔斜。这对锚固桩而言, 将影响钢筋笼的顺利下入, 故必须使孔壁保持平直。我们自制的扩孔扶正器(镶合金的四翼片均布在圆周上), 带在潜孔冲击器上端, 既保证了孔径不小于 $\phi 273$ mm, 又起到了扶正防斜修整孔壁的作用。

4. 湿砂地层的钻进 湿砂多含在裂隙中, 因其比重大, 用正常的风压和风量, 往往排不出去。在设备能力无法增加时, 可在潜孔冲击器上端带一个沉砂管, 湿砂易被排入管内, 待起钻时自孔内取出。

5. 钻具的润滑 由于孔浅, 回次短, 钻进时间少, 所以只在下钻到底、加单根时, 才向钻杆内倒一定量的润滑油, 以保证冲击器的正常工作。

成孔方式

由于设备能力及潜孔冲击器的配套口径所限, 不能一次钻出 $\phi 273$ mm的钻孔来, 故须采取扩孔的办法。

1. 二次扩孔 用 $\phi 165$ 钻头打基孔, 再分别用 $\phi 210$ 、 $\phi 270$ 的钻头二次扩孔, 在后一次扩孔的同时, 经扩孔扶正器达 $\phi 273$ 口径。此方法的优点是J150型潜孔冲击器能开足马力工作, 基孔钻进速度快; 缺点是, 扩孔二次使总的成孔时间延长。

2. 一次扩孔 用 $\phi 210$ 钻头打基孔, 以 $\phi 270$ 口径扩孔, 并经扩孔扶正器达到 $\phi 273$ 口径。此法的缺点是, J-200B型潜孔冲击器风量不足, 基孔钻进效率偏低; 但扩孔次数少, 总的成孔时间短, 我们以为这比二次扩孔的办法好。

钻进参数

1. 钻压 孔浅, 钻机靠钻具自重加压, 钻压只有5 kN。

2. 转速 18~33r/min。

3. 风压和风量 使用J150型潜孔锤钻进时, 风压为0.5MPa, 风量为9~12m³/min; 使用J-200B型潜孔锤钻进时, 风压为0.4MPa, 风量为12~14m³/min。

主要技术指标

详见表1~3。

风动潜孔锤钻进达到的指标

表 1

潜孔锤型号	钻进口径 (mm)	钻进工作量 (m)	小时效率 (m/h)	纯钻进时间 (%)	辅助时间 (%)
J150	165	121	5.7	25	75
J-200B	210	98	3.6	28	72

风动潜孔锤钻进扩孔时所达指标

表 2

潜孔锤型号	原孔口径 (mm)	扩孔口径 (mm)	扩孔速度 (m/h)	扩孔总进尺 (m)	扩孔时间 (%)
J150	165	210	5.4	121	24
J150	210	273	6	121	16
J-200B	210	273	8	98	18

潜孔锤与钢粒、合金钻进成孔情况对比表

表 3

桩孔口径 (mm)	钻进方法	孔 深 (m)	孔 数 (个)	总进尺 (m)	成孔时间 (h)	台月效率 (m)
273	钢粒、合金	9~10	24	237	72	100
273	潜孔锤	9~11	20	219	8	900

几点体会

1. 我们在这次生产实践中, 设备能力不足, 空压机的风量与潜孔锤所需风量不匹配, 使得这项新技术的先进性未能充分发挥。假使空压机的风量能够稍大于潜孔锤所需风量, 潜孔锤将会取得更高的效率。

2. 风动潜孔锤对付硬地层, 钻进薄层软岩、裂隙、湿砂等地层, 也应有相应的技术措施, 重视整个工艺的配套和完善, 才能

完成钻进桩孔的工作。

3. 使用低压潜孔锤钻进, 要有较大的风量才能满足潜孔冲击器工作的需要, 采用多台同一压力型号的空压机并车送风, 是行之有效的办法。

4. 在受设备能力或潜孔冲击器配套钻进口径所限而不能一径成孔时, 用扩孔成孔的办法是可行的。

5. 建议设计生产潜孔冲击器的配套钻进口径时, 能与水文井口径相一致, 以利扩大潜孔冲击器的使用范围。

Application of Pneumatic Down Hole Hammer in Bridge

Anchor Pile Drill Hole Construction

Huang Naikang

The experience of pile hole drilling using pneumatic hammer in bridge construction is reviewed. Equipments, tools and techniques are also described in detail.

复杂地层简易护壁法

郭 鑫

(广西有色地质勘查局技工学校)

广西215队在施工100#矿体过程中, 遇到了两种复杂地层: 一是页岩、碳质页岩和泥灰岩, 其特点是缩径、松软、坍塌和轻微掉块。护壁措施是: 在循环液中加入0.1~0.3% (体积比) 的皂化溶解油, 再加入0.05~0.1% (体积比) 的羧甲基纤维素。二是条带灰岩和结晶灰岩, 其特点是: 井内裂

隙发育、漏水、破碎、坍塌掉块和采心率低。护壁措施是: 在循环液中加入0.05~0.1% (体积比) 的十二烷基苯磺酸钠并将其pH值调到6.5~7之后, 再加入0.05~0.1% (体积比) 的羧甲基纤维素。

该两种方法, 起到了钻进、护壁效果。