

偏心跟管钻进技术在公路高边坡加固工程中的应用

马元宏, 柯玉军

(西北有色地质勘查局 713 总队, 陕西 商洛 726000)

摘要:介绍了偏心跟管钻进技术在西安—安康高速公路某高边坡破碎地层中的成孔工艺、施工配套设施和相应的技术措施。

关键词:边坡加固; 破碎地层; 偏心跟管钻进; 成孔; 预应力锚索

中图分类号: U416.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2010)02-0067-02

Application of Eccentric Simultaneous Casing Drilling Technology in Reinforcement Construction of High Slope of the Expressway/MA Yuan-hong, KE Yu-jun (No. 713 General Team, North West Mining and Geological Exploration Bureau for Non-ferrous Metals, Shangluo Shaanxi 726000, China)

Abstract: The paper introduced the eccentric simultaneous casing drilling technology about hole making, construction facilities and the corresponding technical measures in high slope broken layer of Xi'an to Ankang expressway.

Key words: slope reinforcement; broken layer; eccentric simultaneous casing drilling; hole making; prestress anchoring cable

1 工程概况

西安—安康高速公路 K84 + 026 ~ 106 段经过一座高边坡, 该边坡位于高速公路左幅东侧, 高 45 m, 宽 80 m, 坡度 1: 0.3, 坡角距庙湾乾佑河大桥不足 1 m。该边坡坡体岩质破碎松散, 在边坡开挖过程中曾发生大面积滑塌。为保证施工过程中和以后公路运营期间的安全, 对该坡体采用预应力锚索肋板墙加固。

1.1 工程地质条件

坡体地层自上而下依次为:

①残坡积土层, 主要由粉土、碎石和腐殖质组成, 胶结性差, 厚 2 ~ 2.5 m;

②破碎层, 主要由块石、碎石质粉土组成, 碎石质粉土不成层, 主要充填于块石缝隙之间, 粘结性极差, 内裂隙和孔洞发育, 厚 14 ~ 20 m;

③灰岩, 中厚层块状, 结构较致密, 岩性坚硬, 为设计锚索的锚固段。

1.2 工程设计概况

采用预应力锚索肋板墙加固, 锚索长度 20 ~ 31 m, 间距 4 m, 孔径 110 mm, 倾角 36.87°。锚索体采用 4 根 $\varnothing 15.24$ mm 高强度、低松弛钢绞线, 锚固段长度 6 ~ 8 m, 设计荷载 400 kN, 锁定荷载 320 kN。肋板墙厚度 40 cm, 竖向上在每排锚索处设计一条 600 mm × 700 mm 的竖肋, 板墙混凝土标号 C25。预应力锚索肋板墙结构及设计平面图见图 1。

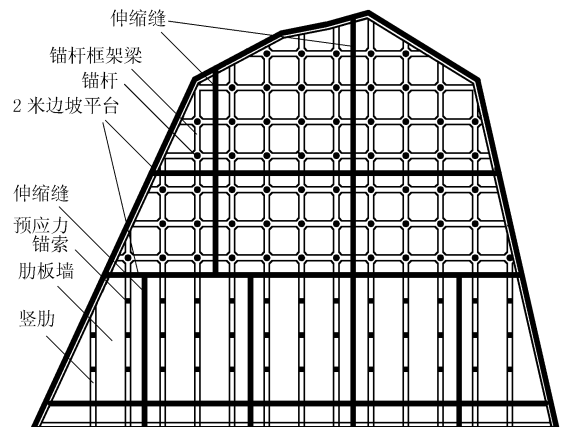


图 1 预应力锚索肋板墙结构及设计平面图

2 施工重点与难点

根据锚索的作用机理, 成孔环节在整个工程中起着非常重要的作用, 要保证锚索的锚固力达到设计要求, 其关键就是保证锚索的成孔质量; 同时, 成孔速度的快慢, 又制约着后续工作的进度, 因此, 成孔工作为本工程的重点。

而本坡面锚索穿过的主要区段为残坡积土层和破碎层, 这两种地层岩质松散, 胶结力差或者无胶结力, 内部裂隙和孔洞发育, 钻进过程中漏风严重, 钻渣难以排出孔外, 钻进过程中极易发生卡钻和埋钻事故, 更易出现孔内坍塌和掉块现象。同时, 松散破

收稿日期: 2009-12-21; 修回日期: 2010-01-06

作者简介: 马元宏(1969-), 男(汉族), 河南巩义人, 西北有色地质勘查局 713 总队工程师, 土木工程专业, 从事岩土工程、桩基工程施工及管理工作, 陕西省商洛市东关 713 总队, MYHSHL@163.COM; 柯玉军(1963-), 男(汉族), 陕西商南人, 西北有色地质勘查局 713 总队副处长、工程师, 探矿工程专业, 从事探矿工程、岩土工程施工与管理工作, 陕西省西安市雁塔中路 78 号, ke82048185@163.com。

碎层内块石含量较多且分布不均,钻进过程中因地层软硬不均匀容易造成钻孔偏离原来的方向,增大了钻杆与孔壁的摩阻力,所以在破碎及软硬不均地层中成孔又成为本工程的难点。

3 成孔工艺

本工程为边坡加固,钻孔穿过地层主要为松散破碎层,为减小施工外因对坡体稳定性的影响,成孔严禁采用以水或泥浆为介质的钻进方法,应采用以高压空气为介质的干法成孔。对于①②类地层,采用风动潜孔锤接偏心扩孔钻头跟管钻进。对于③类地层,采用风动潜孔锤接常规钻头冲击钻进。因孔内漏风严重,为保证钻进过程中孔内风量充足,采用中风压钻进。

4 配套设备与钻具

4.1 钻机

采用江西产 M50 型动力头式锚杆钻机,该钻机最大扭矩 3570 N·m,最大加压能力 27 kN,最大起拔力 40 kN,行程 2800 mm,功率 11 kW,具有扭矩大、行程大、体积小、安装就位方便等优点。

4.2 空压机

该工程选用中风压钻进,结合场地的实际地层情况和孔深、孔径等因素,选用瑞典 AtlasCopco 公司生产的 XAHS365 型柴油空压机,该空压机风压可达 1.2 MPa,风量 21 m³/min,可满足 2 台钻机同时成孔的需要。

4.3 钻具和钻杆

在①②层内,选用无锡产 QCW100 型冲击器配偏心扩孔钻头钻进,跟进 Ø146 mm 套管,套管采用左螺旋连接,每根长 1.5 m。在③层,选用 CIR110 型潜孔冲击器配 CIR110-16A 型钻头成孔。成孔所用钻杆均为 Ø73 mm 外平厚壁钻杆,每根长 1.5 m,长度与钻机行程相匹配。所选套管与钻杆等长,做到加接套管与加接钻杆同时进行,可减小钻进过程中因套管与钻杆不等长而分别加接所产生的辅助时间。采用外平厚壁钻杆,可减小钻进过程中钻杆与孔壁的摩阻力,也可减少钻杆断裂事故的发生。

5 钻进参数

钻进参数的选择主要取决于地层条件和所采用的钻进工艺。一般情况下,采用风动潜孔锤接常规钻头在③层冲击成孔时,风量控制在 8~10 m³/min 之间,风压为 0.6~0.7 MPa,钻机钻压为 7~8 kN,

转速为 40~50 r/min。采用风动潜孔锤接偏心扩孔钻头在①②层内跟管冲击成孔时,风量控制在 8~10 m³/min 之间,风压为 0.7~0.8 MPa,钻机钻压为 5~7 kN,转速为 15~30 r/min。

6 施工技术措施

(1)施工前,必须检查设备状态是否良好。对组合好的钻具,应检查丝扣连接是否紧密,偏心钻头是否张敛灵活。

(2)开孔时,先用偏心钻头不带套管钻进 1 m 左右,为跟管钻进钻出一只定位孔和导向孔,然后提钻,下入套管准备跟管钻进。二次开钻前,应在孔口位置搭设限位支架,以限制跟管钻进过程中套管和钻杆晃动太大;同时,在保证套管与钻杆同轴的前提下,在套管与孔壁之间填入粘土并挤实,防止套管偏离轴线位置。

(3)钻进过程中遇到较大块石或进入破碎层与基岩的接触面时,应减小钻压,降低转速,防止钻孔因地层不均匀而偏移。

(4)钻进超过 14 m 以后,孔内排渣极为困难,每进尺 1 m 左右,应将钻头提离孔底并收入套管内,开强风排渣,待孔内排渣通道(主要指钻杆与套管内壁间的环状间隙)畅通后再继续下钻钻进,严禁长时间不提钻排渣盲目钻进,防止埋钻事故的发生,同时也减小因偏心钻头的回转部分被钻渣卡住而导致钻头工作不正常现象的出现。

(5)加接套管时,应保证套管的丝扣连接牢靠,并尽量在丝扣上少涂黄油。钻进过程中,应密切注意套管的异常情况,若发现套管连接丝扣松动或套管随钻杆一起转动,应及时停钻采取措施。

(6)提钻前,应尽量采用人工借助管钳反转钻杆使钻头复位的方法,人工反转钻杆以 1~2 圈为宜,防止钻杆丝扣松动或脱落。

(7)为保证锚索的注浆效果,在安装锚索时,将注浆管固定于 4 根钢绞线中间随锚索一同下入孔内,采用由孔底向外压注的办法,保证锚索孔内浆液连续。

7 结语

偏心跟管钻进技术的运用,成功解决了本工程破碎层内钻进效率低、成孔困难的问题,不仅保证了工程质量,也缩短了工期,值得在边坡加固、地质灾害治理等工程的复杂层钻进中大力推广。