

偏心跟管成孔技术在破碎地层边坡锚固中的应用

李 斌

(北京市地质工程设计研究院,北京 密云 101500)

摘 要:介绍了偏心跟管成孔施工技术在破碎地层边坡的预应力锚固处理中的应用,该技术的成功运用,保证了复杂地层中的锚索施工质量,加快了施工进度,取得了良好的效果。

关键词:偏心跟管钻进;预应力锚索;边坡加固

中图分类号:U418.5⁺2 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)11-0049-02

Application of Borehole Completion Technology by Eccentric Drilling with Simultaneous Casing for Slope Anchorage in Broken Layer/Li Bin (Beijing Institute of Geo-engineering Design and Research, Miyun Beijing 101500, China)

Abstract: The paper introduced borehole completion technology by eccentric drilling with simultaneous casing; it was applied in pre-stressed cable bolt treatment for side slope in broken layer and qualified the construction quality in complicated formation.

Key words: eccentric drilling with simultaneous casing; pre-stressed cable bolt; side slope reinforcement

近年来,随着我国加快西部大开发建设,西部各省展开了大规模、大面积的基础设施建设,所涉及的工程规模越来越大,工程地质条件也越来越复杂。其中许多工程,特别是公路的高边坡加固工程经常涉及到破裂破碎的软质岩层,常用的加固方法是预应力锚索,而在破碎地层中采用这一施工工艺时,成孔就成为最关键、最棘手的难题。云南省元磨高速公路工程,穿越山区地带,地形高差较大,地质情况复杂,公路沿线高边坡所占比例很大。我们受托对其中的 11 标段长 200 m、高约 90 m 的边坡采用预应力锚索进行加固处理,由于边坡所在地段地质条件较差,施工时成孔难度很大,本文就成孔施工技术作详细阐述。

1 工程概况

1.1 工程环境情况

工程位于亚热带雨林地带,开挖前为乔木林覆盖,顶部为农田,长年积水,地层中软弱夹层的存在及坡上水田渗水构成了对边坡稳定的最大威胁。边坡采用分级开挖分减荷载,开挖后形成 9 级约 50° 的坡,每级平台都采取了排水措施,但由于泥岩风化破碎状,透水性较强,上部水田面积较大,加之该地区大气降水丰富,边坡开挖后,在开挖的坡面上仍有许多的渗水、涌水点。由于渗水及大气降水的双重作用,开挖过程中坡体出现了大面积塌滑现象。

1.2 工程地质条件

边坡位于公路左侧,开挖后 4~9 级坡地层概况为:

①粘土层,硬塑状态,层厚 2~5 m;

②全~强风化泥岩,较破碎,富含地下水,层厚 8~12 m;

③中~微风化基岩,较完整,中厚层状,该层为设计持力层。

1~3 级地层概况为:

①粘土层,硬塑状态,层厚 1~2 m;

②全~强风化泥岩,较破碎,富含地下水,层厚 4~6 m;

③中~微风化基岩,较完整,中厚层状,该层为设计持力层。

2 工程设计概述

综合考虑各方面因素(地质条件、地质构造特征、工程造价等),设计采用了多级放坡加锚索加固的治理方案。根据边坡所在地段的地质情况,以及边坡断面的地形,选择不同长度的预应力锚索进行边坡支护,所有锚索的锚固段均置于中~微风化基岩中,而且必须在潜在滑移面以下。每级坡布置 2 排锚索,上下间距 6.4 m,横向间距 3 m,锚索采用 4 根 $\text{Ø}15.24(7\text{Ø}5)$ mm 的高强度低松弛预应力钢绞线制作,钢绞线强度标准值 1860 MPa,钻孔直径 150

收稿日期:2007-10-10

作者简介:李斌(1976-),男(汉族),安徽宿州人,北京市地质工程设计研究院副院长、工程师,勘察工程专业,从事各类岩土工程的施工及管理工作,北京市密云县滨河路 46 号。

mm, 钻孔倾角 20° 。单根锚索设计长度 $17\sim 24$ m不等, 锚固段长度 10 m; 锚索设计张拉锁定力 500 kN。锚索形状为长条形糖葫芦状。坡面采用钢筋混凝土框架梁作传力结构, 框内植草防止水土流失及美化坡面。

3 成孔施工

根据锚索的作用机理, 成孔施工环节在整个工程过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, 其关键任务就是保证锚索孔的成孔质量。进度方面, 保证成孔速度是保证整个工程工期的关键。因此, 认真分析工程地质情况, 选择合理的成孔方法就显得尤为重要。

3.1 偏心跟管钻进工艺选择

本工程在成孔施工时, 表层的粘土用常规的成孔工艺就能解决; 第二层较为破碎、风化严重、且含水量大、水敏性强、抗扰动强度差且埋层厚, 该层是成孔施工的难点; 第三层虽较完整, 但扰动后局部会塌孔。上述地质条件用常规的成孔工艺速度慢并很难保证孔壁的完整, 给锚索安装带来不便, 且钻进用水的渗漏会诱发边坡失稳。考虑到各种因素, 选用了风动潜孔锤偏心跟管钻进技术。

3.2 偏心跟管钻进施工设备及器具的选择

MZ-30型钻机; XRHS350型空压机(阿特拉斯, 中风压); QCW130型冲击器; $\varnothing 146$ mm 偏心跟管钻具; $\varnothing 146$ mm $\times 10$ mm 跟管套管; $\varnothing 150$ mm 跟管管靴; 起拔能力 12 t的拔管机。

3.3 偏心跟管钻进施工工艺

3.3.1 偏心跟管钻进原理

钻进时, 偏心跟管钻具(由偏心锤头和花键导向体组成)随钻杆正转时, 偏心锤头的偏心块(边缘镶有硬质合金)张开并超前管靴一定间隙, 而后部的花键导向体抵在管靴的台阶上。在其后部冲击器的带动下, 偏心锤头冲击破碎岩石, 形成比跟管套管管径大的钻孔, 而花键导向体通过冲击管靴, 带动套管随钻进同步前进, 起到跟管的作用。当钻孔到达设计深度时, 钻机反转半圈, 将偏心块收拢, 进行起钻。跟进套管留在孔内护孔。

3.3.2 偏心跟管钻进施工技术

(1) 施工前认真检查冲击器工作是否正常, 偏

心钻具张开、收拢是否灵活, 连接销和锁紧机构是否牢靠, 管靴和偏心钻具的尺寸是否匹配, 各部连接是否可靠。

(2) 开钻时先不带套管钻进 $1\sim 2$ m(为跟管钻进提供定位和导向作用), 然后提出钻具, 钻具放入连有套管的管靴内, 检查各部工作正常后进行跟管钻进。

(3) 钻进过程中, 根据地层情况每钻进一定深度要提钻进行排渣, 待孔内畅通后方可继续钻进, 严禁长时间钻进不提钻排渣, 这样既会造成钻孔堵塞, 又会发生钻具的伸缩部分和偏心钻头的回转部分被岩渣卡住而工作不正常。钻进过程中严禁反转钻具, 以免偏心块收拢, 起不到扩孔作用。

(4) 随着钻孔加深, 要边加钻杆边加套管, 要检查丝扣的连接是否可靠, 以免在钻进时由于冲击而产生脱节。

(5) 钻孔到达设计深度后, 应反复进行排渣, 排渣困难时可适当加大风量, 但要充分考虑风压对地层的影响。孔底残渣吹尽后将钻具反转半圈收拢偏心块, 提出钻具, 钻孔结束。

4 结语

偏心跟管钻进技术的运用, 成功解决了本工程破碎软弱地层的成孔问题, 该工艺不仅避免了水对孔壁及岩体的浸蚀, 也解决了破碎地层的成孔和锚索安放问题。采用该工艺成孔, 孔壁无泥皮, 使得锚固体水泥浆与孔壁的粘结强度大幅提高, 保证锚索的张拉锁定力及变形满足了设计要求。经在实际施工中的比较, 造孔速度比传统造孔工艺提高 5 倍以上, 是复杂地层高边坡锚索加固较为有效的成孔施工方法。

参考文献:

- [1] CECS 22:90, 土层锚杆设计与施工规范[S].
- [2] 中国岩土锚固协会. 岩土锚固新技术[M]. 北京: 人民交通出版社, 2003.
- [3] 计胜利, 高景贤. 潜孔锤偏心跟管钻进在京珠高速公路边坡支护中的应用[J]. 探矿工程, 2002, (5).
- [4] 张炼红, 周霞, 焦向阳. 预应力锚索在曹家湾滑坡治理工程中的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2006, 33(7).
- [5] 张杰, 周宏. 偏心跟管技术在预应力锚索施工中的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2006, 33(11).