

边坡支护预应力锚索施工技术

张福龙*

陕西铁路工程职业技术学院 陕西 渭南 714000

摘要:近年来,随着城市建设的高速发展,山地项目的不断涌现,边坡支护已是建筑工程中常见的一项工程,而预应力锚索施工技术在边坡支护建设中应用越来越广泛,它具备结构自重较轻、成本投入较低和施工操作简单等特点,能有效保证边坡工程的安全和稳定,同时也有着比较显著的经济效益和社会效益。

关键词: 边坡支护; 预应力锚索; 施工技术

引言

随着社会经济快速发展和人民生活水平的提高,公路建设成为当前交通建设的重要组成部分,受到国家的重视。在路桥工程施工中,边坡施工技术是一项非常关键的技术,对提高路桥工程施工质量起着重要作用。

1 预应力锚索施工技术

1.1 技术优势

高边坡工程中,基于预应力锚索的应用,可起到提升高边坡稳定性的效果,避免边坡的位移与失稳等质量问题。同时,高边坡支护中基础开挖量较大,整体施工效率偏低,通过预应力锚索施工技术的应用,可减少工程量。此外,预应力锚索施工技术还能够合理地调整区域内荷载分布情况,避免过度集中现象,优化了边坡受力状况,解决了因荷载过度集中而引发的边坡位移问题^[1]。

1.2 应用原理

实际施工中,锚具、锚垫板与保护帽是必不可缺的工具。锚具的作用在于固定锚索,后续张拉作业时可避免偏移现象。在合适的区域设置锚索,张拉时达到力传递的效果,把较远的力有效的传递至岩体中,缓解边坡区域受力过度集中的问题。在锚索的作用下,具备有效承受外力的能力,但若要确保高边坡的稳定性,还需对土体采取合适的加固措施,达到全面提高稳定性的效果。

2 边坡支护施工简述

受不稳定因素影响,路桥边坡使用中,易发生滑坡、泥石流等地质变化。业界将岩土边坡分为几类。高边坡是指10~15 m的土质边坡,容易出现问題。根据坡度可分为陡坡和急坡,前者在30°~60°,后者在60°~90°。桥梁和道路工程项目中的一般原则是:高度小于40 m的边坡需注意稳定失效率,高度大于40°的边坡则需要处理。现有技术手段,边坡变化会对周边绿色植物、当地动植物栖息地造成破坏,因此更先进的锚索施工技术应运而生^[2]。

传统边坡支护理念已不能满足工程建设实际需要,施工过程中过于注重技术,对周围岩土造成破坏,从而影响环境。同时,传统边坡支护消耗大量原材料,不能随着环境变化而调整,质量参差不齐。

未来的边坡建设要植入绿色环保施工理念,正确认识工程现象,进行实地调查,具体了解施工情况,严格遵循支护技术原则^[3]。

3 预应力锚索技术在公路边坡施工中的应用效果

3.1 预应力锚索技术的施工准备工作

提前做好准备工作。相关人员要认真检查现场,掌握现场地形地质特征、岩石成分及倾角、降雨情况、施工难度,采用预应力锚索施工的要求,寻找到合适的钻孔位置及角度。

*作者简介:张福龙、1988年4月、汉族、男、江西抚州、陕西铁路工程职业技术学院、讲师、硕士研究生、研究方向:岩土工程、邮箱:469069340@qq.com

3.2 钻孔与验孔

钻孔是预应力锚索施工过程中重要一环,锚固效果主要取决于成孔质量。针对不同地质结构岩土体的性质,如覆盖层区、全风化区、强风化区、弱风化区、断层破碎带及裂隙发育区等,应选择不同的钻孔设备和施工工艺。钻进应做好钻孔记录(包括进尺、钻进速度、回水颜色、粉尘和岩粉状态等),根据岩粉颜色或钻进速度变化等,分析评价孔内地质结构和构造,以确保锚固段位于稳定的岩层中。同时为灌浆施工提供依据。锚索验孔一般对锚索孔的孔位、孔深、孔斜等进行偏差检测,锚索孔验收完毕后,仍需做好孔口保护工作。验孔时对于孔深不足的继续补钻至设计要求、孔深超长的采取与内锚固段同时灌浆的方法处理,终孔孔深不宜大于设计孔深40 cm,孔位偏差、孔轴偏差、方位角偏角等数据也要在相应误差范围内,否则根据实际情况调整或重新造孔^[4]。

3.3 锚索制作

制作预应力锚索材料的选择很复杂,一般选择S15.24的钢绞线,钢绞线松弛度要保持在1 860 MPa的承受力,以及选择OVM15-4型号的配套装置。锚索的整体长度为23.0~26.0 m,过长或过短均会影响整体的施工效果。锚索的固定端的长度为12 m,并且要在锚索周围搭建出简易的防护棚,便于后期工作的开展。

锚索的缠绕方式为保持锚索整体的平滑顺直,排列均匀,对于锚固段要进行防锈处理,在自由端上还要涂上1层黄油,加上护套并用铁丝扎紧,避免在压浆过程中出现渗漏现象。最后,在整体的锚索上加上导向帽,即完成整个锚索的安装。

3.4 预应力锚索注浆

为避免锚孔内的沉积物影响注浆质量,下锚后应立即注浆。注浆方式分为一次注浆和二次注浆,本工程采用二次注浆。浆体采用水泥净浆,水灰比宜为0.5,浆体材料28天的无侧限抗压强度不应低于30MPa。水泥浆应均匀拌合,即拌即用,且应在初凝前用完。注浆前应清理孔内杂土,在注浆的过程中,注浆管应与锚索杆体在一起绑扎,距离孔底100-200mm。第一次常压注浆把压力控制在0.5MPa,第二次高压注浆的压力控制在2.5到5.0Mpa的范围内,可根据注浆工艺的试验确定注浆的时间。在注浆的过程中,如出现注浆量大大减少或注浆管爆裂时,应将杆体及注浆管拔出,待换好注浆管后,再下放杆体,若更换时间超过浆液初凝时间,应重新清孔后再下放杆体,重新注浆。

3.5 张拉及补偿张拉

张拉程序:机具率定→分级理论值计算→注浆体、垫墩混凝土强度检查→张拉机具安装→预紧→分级张拉→锁定→签证。张拉前对张拉设备(千斤顶、油泵、压力表等)配套率定,绘制分级张拉力和压力表,读数对照图表和分级张拉钢绞线理论伸长值表。待内锚段浆体和锚墩头混凝土达到75%设计强度后进行张拉,张拉通常按照预紧张拉和整体张拉两步进行。使用预紧千斤顶对钢绞线预紧张拉,以调直钢绞线。前后两次面紧张拉的钢绞线实测伸长值相差不大于2 mm,否则应重新进行预紧张拉,预紧张拉力为设计张拉力的10%~20%。分级张拉程序:0→0.20 P→0.25 P→0.50 P→0.75 P→1.00 P→(1.05P~1.10P)→锁定,其中P为设计张拉应力。张拉到每级荷载后稳压2~5 min,最后一级荷载稳压10 min。加载及卸载要注意匀速进行,加载速率不大于10%设计荷载,卸载速率不大于20%设计荷载。实测伸长值记为L,理论伸长量为a,当 $L \geq 10\%a$ 或 $L \leq 5\%a$ 时停止张拉,查找原因,解决问题后方可后续张拉,锁定后注意测量记录钢绞线的实测伸长量。锚索张拉锁定后夹片应平顺平整镶嵌在各锚具孔内,注意错牙尺度应小于2 mm,否则需退出锚索重新操作。锚索锁定2周后,若预应力损失值超过设计张拉力的10%,则应进行补偿张拉。张拉段灌浆浆体终凝后切除外露的钢绞线,切口到外锚具的长度要适当(≥ 10 cm),对支撑钢垫板外侧混凝土面进行凿毛处理,并将工作锚、钢绞线及垫板清洗干净。立模后浇筑混凝土,封闭工作锚、钢绞线和垫板等,保护外锚头的混凝土最小厚度不小于10 cm。需进行补偿张拉的无黏结锚索应预留足够长的钢绞线,外露钢绞线涂抹油脂封,并加钢套管保护^[5]。

3.6 施工检验

3.6.1 锚索承载力判断试验。在施工后,需要通过检验手段确定锚索承载力是否与设计要求相符合,判断其是否和锚固安全系数要求一致。按照相关技术规程规定,施工验收需要达到以下要求。

3.6.2 所验收锚杆数量要保证在锚杆总数5%以上。

3.6.3 按照锚杆轴向拉力设计值1.5倍,确定永久性锚杆最大试验荷载,按照拉力值1.2倍,确定临时性锚杆最大试验荷载。

3.6.4 分组加荷试验,将轴向拉力设计值0.1倍作为初始荷载,并按照一定规律进行荷载添加,完成分级加荷施工。

3.6.5 每级的荷载稳压都需要保持5~10 min,且要详细记录位移增量,保证最后一级荷载能够维持10 min左右,并在位移稳定之后立即进行卸载,且要通过加荷到锁定荷载的方式进行锁定操作,完成荷载位移曲线图绘制。

3.6.6 拉拔试验。该试验主要是以判断岩土体极限抗拔力数据,确定预应力锚索长度,进而按照数据修正设计和完善施工工艺。为保证试验结果准确性,需要保证施工工艺、地层条件及杆体材料等和工程锚索的相符程度,以便模仿工程施工展开试验。试验数量需要保证在3根以上,且要采用分级循环加荷模式。经过试验确定,本次工程各项数据设置较为合理,加固效果也较为理想。

3.7 边坡监测

边坡支护工程风险较大,关系到工程的安全及附近建筑物和城市管线及道路设施的保护等,因此必须采取对边坡施工的全过程进行监测。根据《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)要求,应对支护结构(锚索)的内力及坡顶水平位移、周围地面沉降量、支护结构深部水平位移、场地水位变化量、周围的地下管线位移等进行监测。

结束语

综上所述,预应力锚索施工技术的应用,使公路边坡支护施工得到了有效保护,不仅实现了对边坡的妥善处理,同时也为公路正常使用提供了可靠保障。

参考文献:

- [1]王欢.预应力锚索施工技术在边坡防护工程中的应用分析[J].建筑技术开发,2019,46(21):163-164.
- [2]任胜伟,戴燕,董国松,等.预应力锚索技术在基坑支护工程中的应用[J].建筑技术开发,2017,44(7):120-121.
- [3]林海松.深基坑排桩预应力锚索支护技术探讨[J].建筑技术开发,2020,47(5):157-159.
- [4]韦方兴.基坑支护锚索预应力损失数值模拟研究[J].建筑技术开发,2018(8):82-83.
- [5]王玉林.路桥施工中高边坡预应力锚索施工技术分析[J].名城绘,2020(3):1-2.