

公路工程中隧道的喷锚支护施工技术研究

邵蕊江

云南交投公路建设第三工程有限公司, 云南 普洱 665000

[摘要]隧道在公路工程中起到了重要的作用,与普通工程相比隧道工程更为复杂,对施工技术也有更高的要求。随着公路行业的发展,更多施工技术也在不断被研发、更新,其中喷锚支护技术就成为公路隧道工程中比较常用的施工技术之一。采用喷锚支护技术后可以降低公路隧道工程难度同时可以提高工程的稳定性,保证后期使用效果。

[关键词]公路隧道工程;喷锚支护;施工技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3530

中图分类号: TU75

文献标识码: A

Research on Shotcrete Anchor Support Construction Technology of Tunnel in Highway Engineering

SHAO Ruijiang

No.3 Engineering Co., Ltd. of Yunnan Communication Investment & Construction Group, Pu'er, Yunnan, 665000, China

Abstract: Tunnel plays an important role in highway engineering. Compared with ordinary engineering, tunnel engineering is more complex and requires higher construction technology. With the development of highway industry, more construction technology is also being developed and updated. Shotcrete anchor support technology has become one of the most common construction technologies in highway tunnel engineering. The shotcrete anchor support technology can reduce the difficulty of highway tunnel engineering and improve the stability of the project and ensure the later use effect.

Keywords: highway tunnel engineering; shotcrete anchor support; construction technology

1 喷锚支护施工技术

在进行公路工程隧道中采用喷锚支护施工技术可以提高土层强度及稳定性。喷锚支护施工技术经常被应用到抗剪力较低的土层、粉质黏土层、强风化岩土层中;此种技术使用简便且效率高,在使用时也可以节省空间,因此在隧道工程施工中得到了广泛的使用。喷锚支护施工技术在使用时采用锚杆与喷射混凝土进行支护,采用设备将混凝土喷射到隧道土体表面,这样可以使混凝土与土体进行很好的黏结并可以将裂缝、坑洼位置进行填充,避免隧道内土体松动或风化现象,从而保证隧道结构的稳定性,利用土体自身的承载力与混凝土形成完整的承载结构。锚杆为金属杆,将其应用到土体中可以得到良好的锚固作用,利用锚杆自身承载力与岩石结合形成承载岩拱,可以将外部荷载进行分担;采用锚杆后可以将干层、水平层中的岩石进行串联得到一个整体的岩石层,为组合岩梁,从而保证隧道结构的稳定性^[1]。

2 喷锚支护施工技术的应用

2.1 喷锚支护技术

采用喷锚支护进行施工时应与隧道工程实际情况进行结合,经过判断后拟定初期支护方案。锚杆主要类型包括:25中空注浆锚杆、直径为22的砂浆锚杆及R32自进式锚杆,将其作为拱部位置锚杆;C25为主要混凝土材料;确保喷锚网与钢架喷锚网可以满足工程需要;准备好钢架与格栅钢架,钢架型号分别为I16、I20b、I12.6。注浆锚杆施工时可以使用锚杆台车并在锚杆孔中灌注混凝土砂浆,对砂浆密度进行控制。支撑结构可以采用钢垫板并将其设置到合理的位置。在确定混合料配比时可以采用实验方式,将水泥、砂浆及水的比例控制在1:1:0.45;控制外加剂比例,水泥与早强剂的比例为1:0.01。在了解工程实际情况后可以在场外完成钢架制作,然后再将其运送到隧洞内,将钢架采用螺栓进行连接。在确保施工断面符合工程要求后进行混凝土喷射作业,喷射作业方式主要以湿喷为主。钢筋网也采用场外制作方式,制作好后将其焊接到洞口内部,使其可以与洞身形成一个整体。喷射作业是在锚杆、格栅、型钢架安装结束后进行;根据工程要求控制混凝土喷射厚度,确保混凝土表面的平整度。

2.2 砂浆锚杆技术

隧道工程中砂浆锚杆起到了重要的作用,采用22mm螺纹钢筋。在了解工程情况后对锚杆长度及环向距离进行控制。在锚杆表面涂抹一层油后再使用且将砂浆过筛处理。在进行钻孔作业时应与图纸结合并对钻孔深度及距离进行控制;钻孔作业结束后可以采用高压吹风机将孔内进行清理;注浆作业时应先控制水泥浆液的均匀度,然后将浆液注入到毛孔内,锚杆插入到锚杆后确认水泥砂浆是否满足强度标准,然后使用螺帽将垫片进行固定。在进行注浆施工时应将注浆管插入到孔底,在此过程中可以将注浆管向外慢慢拔出直到浆液注满整个孔洞。采用向上锚杆时可以进行排气注浆法

为主,此种方法效率相对较高。正式注浆前应先孔内气体排出;注浆作业结束后对露出锚杆长度进行控制并与钢筋网进行连接,不得使用敲击方式进行施工^[2]。

2.3 混凝土支护技术

2.3.1 采用素喷混凝土进行施工

通常情况下会采用普通硅酸盐水泥进行施工,将硬质结晶砂细度控制在 2.5、碎石粒径控制在 5 至 12mm,然后进行搅拌。通过试验方式控制混凝土配合比,从而保证混合料质量。在进行混凝土喷射时应将喷头倾斜,将墙后拱部位置进行分段,然后采用螺栓施工方式进行喷射,螺栓直径为 20cm 至 30cm。保证喷射作业的连续性,可以采用圆周方式且前后圈之间重合控制在 1/3,然后进行螺栓施工。混凝土终凝后 1 小时以内将施工表面进行清理,然后进行二次施工,在混凝土终凝 2 小时以后进行养护,养护时间不得少于 14 天。

2.3.2 涌水位置施工

在了解隧道工程施工地点水文地质情况后对涌水区域进行确定。涌水情况预估并不容易,所以在进行涌水量判断时可以将该地区地下径流作为基础,可以将水泥砂浆配比进行适当调整并采用由远及近的方式施工。要想有效避免岩石表面出现渗漏现象可以增加速凝剂使用量,并加快砂浆喷射速度,保证表面平整度。

2.4 格栅钢架施工

格栅钢架制作可以在场地内完成,然后使用螺栓在洞内完成连接。确定钢筋安装位置后为钢筋安装作业提供便利。在初喷时先将木楔固定到凹槽位置并预留钢架连接板位置。完成初喷后采用焊接方式将钢筋与钢架进行固定并使用混凝土填充钢架中间位置,保证填充表面的平整度。将缩脚锚杆固定到拱脚两端位置,确保隧道中线始终保持垂直,倾斜度不得超过 2 度;采用焊接方式将钢架与锚杆进行固定,保证钢架整体稳定性与强度;在布置钢架纵向位置时可以采用焊接方式与钢筋进行连接并保证焊接位置的连续性。钢架焊接完成后及时进行混凝土喷射,保证其可以覆盖住整个钢架,使混凝土与钢架形成一个主体并提高外部荷载能力。

2.5 钢筋网施工

将钢筋材料进行调整,保证其垂直度及表面整洁度,避免钢筋表面出现油污或污物。在了解设计方案后采用钢筋网完成钢筋片制作并采用焊接方式将其与隧洞进行固定。此种方法可以有效避免混凝土喷射过程中出现晃动现象,在了解混凝土初凝情况后铺设混凝土,将铺设间隙控制在 3cm。

3 质量控制对策

3.1 确保施工计划的合理性

公路隧道施工地点环境相对复杂,这样也增加了工程施工难度,假如施工过程中有一个环节出现问题都会导致安全或质量问题。因此在使用喷锚支护施工技术时应了解施工地点实际情况后制定合理的施工计划,并将施工过程中的难点、重点进行明确,从而可以提升施工技术及施工材料的使用效果。随着隧道工程的不断推进施工环境也会发生改变,因此可以对计划进行调整,从而保证工程可以顺利进行。

3.2 强化质量监管工作

现阶段虽然一部分公路隧道施工中已经采用了喷锚支护施工技术,但是质量监管工作不到位的情况还是比较常见的。质量监管工作不到位会导致施工技术操作不到位、施工人员无法严格按照规范进行施工,或是在未全面了解施工地点实际情况时就进行施工,没有将施工环境与材料、设备等进行全面结合。因此要想提高工程建设质量应先做好施工安全管理工作,施工企业在了解工程实际情况及喷锚支护施工技术特点后制定可行性强的质量监管标准并将其落实到各施工环节中。施工过程中如果有一个环节与要求不符应立即停止施工并进行返工;在保证上一道工序满足施工要求后才可进入到下一道工序;同时施工人员应提高安全意识并严格按照规范进行施工;构建起完整的质量监管制度,对按照规范施工的人员可以给予奖励,当违反规定时给予一定的惩罚,从而提高隧道工程施工质量。

4 结语

公路隧道工程开挖掘进中会给施工地点原有土体带来干扰,打破原有土体的平衡性。因此在进行隧道工程施工过程中应确保围岩结构的稳定性与安全性,避免失衡或坍塌事故。在进行隧道工程围岩结构施工时可以采用围岩支护方式,其中喷锚支护施工技术在使用后可以为工程施工提供便利并可以得到良好的施工效果,同时可以降低施工成本。在此应注意,应用锚喷支护施工技术时应充分了解施工方案,利用支护作用提升隧道围岩的稳定性,保证隧道工程施工质量^[3]。

[参考文献]

[1]孔庆庆.深基坑工程中喷锚支护施工技术应用研究[J].绿色环保建材,2019(9):175-179.

[2]于亮飞.浅谈喷锚支护在边坡工程中的应用[J].西部资源,2019(2):198-199.

[3]李思维,王志瑜.绿色加筋格宾挡墙与压力灌浆锚桩及锚喷支护技术[J].港工技术,2019,56(5):110-112.

作者简介:邵蕊江(1981.3-)男,云南普洱人,汉族,本科学历,云南交投公路建设第三工程有限公司景海高速公路分部经理,从事公路工程项目管理工作。