

浅谈三车道高速公路隧道软岩大变形预防治理

康富润

中铁十二局集团第二工程有限公司 山西太原 030000

摘要: 隧道施工是高速公路工程建设中的基本内容,其建设效果会对公路的整体运行状况产生影响,因此在施工中应该严格遵循相关规范和标准,保障隧道施工的质量符合国家要求。受到地质因素的影响,在三车道高速公路隧道施工中会出现软岩大变形的情况,如果未能及时采取有效的控制措施,则会威胁施工安全,容易造成意外伤害事故,不利于工程建设的快速推进。本文将结合工程情况,深入探索三车道高速公路隧道软岩大变形预防治理的措施,明确三车道高速公路隧道软岩大变形预防治理技术的质量控制要点。

关键词: 三车道高速公路;隧道;软岩大变形;预防治理

软岩大变形问题的存在,是影响隧道安全性的主要因素,因此应该遵循预防为主、防治结合的原则,强化对大变形问题的控制效果,以防止对正常施工造成影响。在实践工作当中,应该明确隧道所在区域的实际情况,结合软岩的大变形特性制定预防及治理方案,防止造成严重坍塌事故。结合工程建设的具体要求,选择切实可行的技术和工艺,确保隧道的良好稳定性。由于施工过程具有复杂性的特点,因此应该合理安排各个工序并保障彼此的良好配合效果,时刻关注软岩的变化情况,调整工艺措施。

一、三车道高速公路隧道软岩大变形的预防治理措施

(一) 工程概况

深长村隧道位于大理市下关镇,为双向六车道分离式特长隧道。单幅总长10837m(左幅5460m,右幅5377m)。隧道穿越大理市下关镇与巍山县交界的者摩山,最大埋深582.34m。隧道区属构造剥蚀中山陡坡地貌,主要地层为第四系填土(Q4ml)、滑坡堆积(Q4del)、坡残积(Q4el+dl)层、断层破碎带(Fbr)、侏罗系上统坝注路组(J3b)、白垩系上统虎头寺组(K2h)、白垩系上统南新组上段(K2n2),岩土层起伏较大,地表植被发育较好。

(二) 深长村隧道软岩大变形特点

深长村隧道揭露围岩为泥岩、泥质粉砂岩,富水性强,主要为淋雨状~小股状出水,岩体层间结合差,岩块之间嵌合松弛,岩体遇水软化、崩解,完全无自稳性。受地质构造和降雨量影响,初支沉降变形大,造成“换拱”现象。

(三) 预防治理措施

1、调整开挖工艺

开挖采用破碎锤机械开挖,每次上台阶开挖进尺0.5m,中台阶只允许单侧开挖,进尺1.0m,停掌子面进行下台阶和仰拱施工。

2、加强钢拱架支护

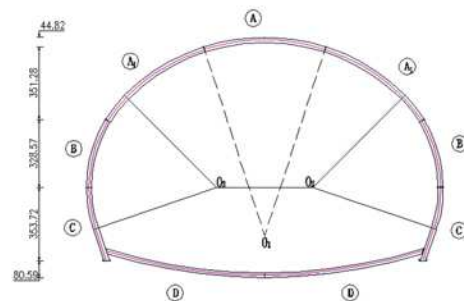
原设计钢拱架为22b工字钢,10mm厚连接板,拱架间距0.6m,连接筋为 $\Phi 20$ 圆钢。加强为:25b工字钢,16mm厚连接板,拱架间距为0.5m,连接筋为 $\Phi 25$ 螺纹钢。

3、加强锁脚支护

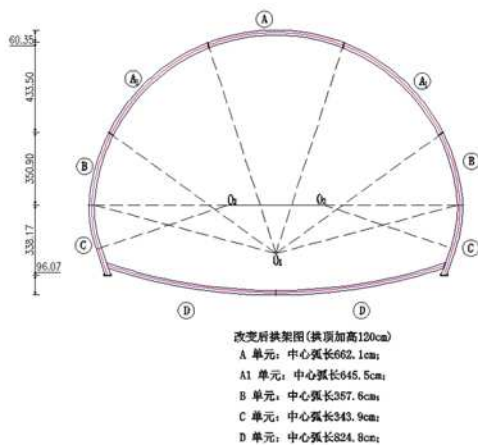
目前采用三台阶预留核心土法施工,上台阶施作4根3.0m长 $\Phi 42$ 锁脚锚管;中台阶采用4.5m长 $\Phi 89$ 钢管,两榀拱架用I16工字钢纵向焊接, $\Phi 89$ 钢管从I16工字钢下方以下倾 30° 施作,并注满水泥浆;下台阶锁脚施作2根3.0m长 $\Phi 42$ 锁脚锚管。

4、调整钢拱架弧度,增大预留变形量

根据变形稳定后断面显示,拱顶受力变形最大,因设计轮廓断面拱部弧形的矢跨比较小,故加大拱部弧形矢跨比。预留变形量由之前的80cm增加至120cm。详见下图所示:



原设计拱架图
A 单元: 中心弧长591.2cm;
A1 单元: 中心弧长589.8cm;
B 单元: 中心弧长335.7cm;
C 单元: 中心弧长360.8cm;
D 单元: 中心弧长275.7cm;



5、增大拱脚受力面

因地质为强风化泥岩, 自稳能力和承载力差, 采用40cm×40cm, 10cm厚的预制混凝土垫块作为钢拱架拱脚垫块, 增加受力面和承载力。

6、仰拱早成环

通过监测数据, 仰拱施作后初支趋于稳定状态。下台阶左右侧施工完成3.0m, 就停止掌子面施工, 及时施作仰拱及仰拱填充。

二、三车道高速公路隧道软岩大变形的预防治理技术的质量控制

(一) 控制材料质量

对于材料质量的严格控制, 是增强预防治理效果的关键途径, 因此应该明确材料采购制度, 加强对各个生产厂家的调查与评估, 选择信誉可靠的供应商, 从源头上控制材料的质量。在现场应该积极开展质量检测工作, 确保每一批次的材料都能达到三车道高速公路隧道施工标准, 杜绝使用不合格的材料, 包括了混凝土、钢筋等。做好各类材料的保存及调配, 与当前施工进度保持协同, 不仅能提高资源利用率, 而且实现成本的有效控制。

(二) 开展现场检查

现场监督及检查, 能够及时发现施工中的问题并采取整改措施, 避免出现返工情况, 降低了隧道的风险。在安装钢架的过程中, 主要是通过外观检查、安装检查和保护层检查等, 使其达到质量控制标准。防止钢筋出现严重的锈蚀和油污、裂纹等状况, 确保各个位置钢筋的连接稳固性, 防止在使用中造成失稳的情况。将钢筋的间距偏差和横向偏差控制在50mm以内, 垂直度偏差则应该在2°以内^[6]。在安装钢筋网的过程中, 除了做好外观检查外, 还应该将搭接偏差控制在50m以内, 网格间距偏差不能超过10mm。在安装超前小导管过程中, 应该针对孔位、孔深、搭接长度等参数实施检查, 其中孔

位偏差不能超过50mm。

(三) 加强人员管理

规范人员操作行为, 也是改善施工效果的主要途径, 因此应该建立完善的制度体系, 明确不同岗位人员的职责, 充分发挥质量保证体系的作用。优化组织机构, 做好施工人员和设计人员之间的交流, 防止不理解设计意图而造成施工质量及安全问题^[7]。做好岗前培训工作, 明确隧道施工中的风险因素并制定预防方案, 降低对人员安全的威胁。通过奖惩机制做好约束, 提高工作人员的责任意识, 针对工作中由于操作不当而引发安全问题的人员实施惩罚, 增强警示效果。

三、结语

软岩大变形问题是当前软质地层三车道高速公路隧道中出现的主要问题, 会对施工安全和质量产生影响, 威胁人们的生命安全。为了创造良好的施工环境和出行条件, 必须加强对大变形问题的有效预防及治理, 推进公路工程项目的实施。在做好准备工作的基础上, 还应该对台阶布置、分部开挖、测量放样、钢架安装、钢筋网安装、超前小导管支护和混凝土喷射等环节予以全面把控, 充分发挥各项先进技术及工艺的优势, 预防重大安全事故。同时, 通过控制材料质量、开展现场检查和加强人员管理等途径, 强化施工质量控制效果, 真正起到有效的预防效果, 降低大变形问题出现的几率。

参考文献:

[1]李江鹏, 陈志敏, 薛智文.极高地应力软岩隧道丢失变形与控制模型试验研究[J/OL].现代隧道技术: 1-11[2021-09-22].

[2]夏英杰, 孟庆坤, 唐春安, 张永彬, 赵丹晨, 赵振兴.岩石破裂过程分析方法在隧道工程模拟中的应用[J/OL].隧道与地下工程灾害防治: 1-15[2021-09-22].

[3]刘俊峰.公路隧道软岩大变形施工处理技术研究[J].黑龙江交通科技, 2021, 44(09): 162-163.

[4]邹逸伦, 廖雄, 李正辉.高地应力软岩隧道塌方处置措施及处置效果评价[J/OL].铁道标准设计: 1-7[2021-09-22].

[5]郭新新, 朱安龙, 王万平, 汪波, 王智佼, 王振宇.高应力炭质板岩隧道大变形特征及其机理分析[J/OL].隧道与地下工程灾害防治: 1-11[2021-09-22].

[6]霍建勋, 林传年, 刘喆.隧道高性能支护喷射纤维混凝土配比试验研究[J].铁道标准设计, 2021, 65(10): 65-73.

[7]李鑫.软弱围岩隧道中超前小导管施工技术的应用[J].低碳世界, 2021, 11(04): 272-273.