

浅谈隧道主要分项工程监理工作的细节与要点

李旭

中交国通公路工程技术有限公司 河南 南阳 473000

[摘要]随着社会经济和科学技术的快速发展,隧道工程得到了广泛应用。通过笔者近年来在隧道工程中的体会,本文结合G345(原S331)西峡太平镇至米坪段公路改建工程白果隧道1的工程实践经验,对隧道的各主要分项工程质量控制要点进行分析论述,并对监理工作的重要性进行阐述。

[关键词]隧道工程; 监理工作; 质量控制; 工作要点

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.724

一、工程简介

1、河南省G345西峡太平镇至米坪段公路改建工程白果隧道1,项目处于南阳市西峡县太平镇,桩号(K32+758-K33+616)全长858米,与太平镇Y011线相接。主要技术指标:设计荷载:公路—II级;设计行车速度:40Km/h;抗震等级一级;建筑界限:总宽10米,行车道2*3.5=7米,紧急停车带净宽:1.0+0.5+2*3.5+3.5+0.5+1.0=13.5m

隧道净高:5米;隧道支护等级二级,防水等级二级。隧道结构按新奥法原理进行设计,施工时采用复合衬砌,以超前超前管棚、超前小导管、超前锚杆、锁脚锚管、挂钢筋网片、喷射混凝土等为初期支护,并辅以钢拱架、钢格栅,等支护措施,充分调动和发挥围岩的自承能力,在监控量测信息的指导下作初期支护和二次衬砌。白果隧道1由南阳通途公路勘察设计院设计,由河南锦路路桥建设有限公司中标建设,由中交国通公路工程技术有限公司负责监理工作。

二、笔者有幸作为隧道专业监理工程师参与其中,结合在隧道监理工作的亲身体会与经验教训,针对隧道监理过程中遇到的技术监理要点进行分析

2.1笔者总结了洞口工程监理要点如下

(1)洞口土石方开挖前,先清除边、仰坡上的浮土、危石,做好边、仰坡的截排水天沟,将地表水、边坡积水引离洞口,以防冲刷边坡,确保施工安全。在这里想分析一下超前管棚施工监理工作,难点是往往在开工的时候,项目部按照设计图纸对管棚进行钻孔、清孔。设计图纸一般采用 $\phi 108$ 无缝钢管(壁厚6mm)穿过导向管 $\phi 133 \times 5$ mm的孔口管,施工单位往往采用 $\phi 130$ mm的钻头对岩面进行钻孔、清孔,然后按照设计图纸进行管棚制作、安设,实际情况是 $\phi 108$ mm的钢管棚虽然穿过了 $\phi 130$ mm的导向管,但一般管棚长度在大于10米的基础上,很难打进去,因为 $\phi 130$ mm与 $\phi 108$ mm相差22mm,单边半径相差11mm,由于打管棚需要施加外力致使管棚孔内有松动或者清孔未清理干净,管棚往往很难装进去,就为监理工作提出了更高要求;在此我一般根据经验对项目部提出如下建议且必须落实执行,不然很难保证质量与安全。

(2)管棚施工监理公作笔者自身体会总结要点如下:

①管棚钻孔必须搭建好作业平台,保证平台的场地足够大,保证钻孔设备的稳定,避免孔倾斜与其他孔相串联。②钻头选用比 $\phi 130$ mm的孔口管更大直径的钻头,最低大于20mm,不然无法保证管棚能顺利通过孔能够安装够足够的长度。③管棚安装完成后进行注浆,浆液采用水泥比为1:1的水泥浆

液,保证注浆的密实、饱满。④管棚导向墙的基础承载力必须满足达到设计要求,监理一定要对此处进行现场核验。

(3)洞门除了做好边仰坡的防护与管棚施工监理,还应做好洞门墙的监理工作,总结如下:①洞门墙基础杂物、虚渣等清理干净,要按照设计标高去复查,并且承载力必须达到设计图纸要求;②两侧端墙应对称分层砌筑,回填应分层密实;③按设计图纸检查洞门墙背预留排水设施。

(4)明洞基底承载力应符合设计要求,拱墙背面的尖锐凸出物、钢筋等应清理干净,铺设的防水层应平整,并保证搭接宽度;回填不应采用膨胀土、回填密实;明洞土石回填应对称分层夯实,分层厚度不宜大于0.3m,两侧回填高差不应大于0.5m,回填土压实度应符合设计规定。

(5)监理现场控制的重点是洞门端墙的基底高程、平面尺寸、断面尺寸、平面位置、顶面高程、混凝土标号强度、防水层的搭接长度、焊缝宽度、焊缝密实性、明洞回填的压实、两侧回填高差、厚度等是关键评定指标必须合格。

2.2笔者总结了洞身开挖监理要点如下

(1)本隧道为III—IV类围岩采用采用长台阶法施工;II类围岩地段采取全断面开挖,掘进台车打眼,光面爆破。

(2)监理过程中发现II、III级围岩光面爆破后超欠挖严重,已经超过规范最大值250mm的要求,造成很大程度上人力和物力的浪费,下道工序喷射混凝土工程量增加等,不仅影响外观质量、更让业主很不满意,因为中标单位多次提出要对超出部分追加变更,笔者查阅规范《公路隧道施工技术细则JTG/TF60-2009》中对周边眼间距450~600mm、装药集中度0.2~0.3Kg/m,要求项目部按照规范作业,选用三种方案:方案一周边眼间距选用450mm、装药集中度选用0.2Kg/m;方案二一周边眼间距选用450mm、装药集中度选用0.2Kg/m;方案三周边眼间距选用450mm、装药集中度选用0.2Kg/m;按照逐一对照关系,进行施工光面爆破。

(3)监理现场控制洞身开挖的要点是:拱部超挖、边墙超挖、仰拱隧底超挖,每20米检查一个断面,每个断面自拱顶起每2米测一点。

2.3笔者总结了喷射混凝土的施工监理要点如下

(1)喷射混凝土的回弹物不得重复利用,所有回弹料均从工作面清除。

(2)喷射混凝土终凝24h后,要进行喷水养护,养护时间不得小于7d。

(3)喷射混凝土作业时的气温不得低于5摄氏度。

(4) 喷射混凝土料要确保密实填充格栅或钢架内的空隙及格栅、钢筋与围岩之间的空隙。

(5) 喷射混凝土平均厚度大于等于设计厚度。

(6) 喷射混凝土现场监理检查指标是混凝土强度(抽检试件)、喷层厚度、喷层与围岩的接触情况;方法是按照10米检查一个断面自拱顶起3米测一点。

2.4笔者总结了钢筋网片的施工监理要点如下

(1) 网片搭接大于等于50mm,实际施工当中施工单位在拱部做的合格率偏低,建议重点检查拱部网片搭接;

(2) 设计为双层网片的时候,施工单位一般以不好施工为理由,偷工减料,设置为单层,这一点是坚决不允许出现的;

(3) 网片的喷射混凝土保护层要求大于等于20mm.不允许露筋现象发生。

(4) 钢筋网喷射混凝土保护层厚度、网格尺寸、搭接长度、网片钢筋型号是现场监理工作的要点。

2.5笔者总结了二次衬砌的施工监理要点如下:

(1) 检查和审核衬砌方案,要考虑到与围岩条件、开挖方法、混凝土与施工能力相适应,原则要求采用模板台车,对位置、尺寸、方向、标高、坡度、稳定性进行检查,模板接缝应整齐平顺,加工、安装尺寸应预留误差量和沉降量,根据规范和实际情况而定。曲线段要根据分段情况调整方向和模板长度。分段长度宜控制在6-12米,根据围岩状况、施工方法和机具设备能力及设计沉降缝、伸缩缝和设备位置合理确定;

(2) 自稳性很差的围岩,可能长时间达不到基本稳定条件,当初期支护的混凝土发生明显裂缝,而支护能力难以加强、支护变形无收敛趋势时,提示和督促承包人提前施作仰拱和二次衬砌,但应采取加强措施。二次衬砌须在围岩和支护变形稳定后进行;

(3) 隧道拱墙背后超挖的空洞、空隙必须回填密实,拱脚和边墙基底以上1米范围内的超挖要求用同衬砌标号砼同时浇注。浇注衬砌必须分层水平两侧对称同时或交替浇注,每层不超过30cm,加强边墙部位的振捣,砼的拌和与浇注时间要符合规范要求。浇注不得间断,超过规定时间时作施工缝处理,接茬为半径方向,不允许存在水平和倾斜接缝;

(4) 分段合拢的拱圈要选在围岩较好处,采用模板台车时封口可做成50x50cm孔口,采用普通钢模板时可边铺边封口,注意砼要填满密实;

(5) 模板台车或拱架模板要定期检查是否变形,及时要求承包人修理或更换。

(6) 二次衬砌的钢筋现场检查主筋间距、两层钢筋的间距、箍筋间距、钢筋长度、保护层厚度;混凝土衬砌监理检查衬砌厚度与墙面平整度、衬砌背部密实状况,以上是监理工作的细节与要点。

2.6笔者总结了二次衬砌监控量测的施工监理要点如下:

(1) 量测监控要根据合同和设计要求确定量测和监控的项目和内容,成立量测监控小组,量测结果及数据处理要经监理工程师同意。通过对围岩和支护的变位、应力量测,修

改支护设计,为确定二次衬砌和仰拱的施工时间提供参考;

(2) 当位移-时间曲线出现反弯点时,表明围岩和支护已呈不稳定状态,及时提示和督促承包人采取必要措施。

2.7笔者总结了防水与排水工程施工监理要点如下:

(1) 根据设计和实际情况做好洞内、外防排水工作,必要时要求承包人采取辅助措施;

(2) 结构防排水施工必须符合设计要求,配合衬砌进行,根据隧道的渗水部位及开挖情况,适当调整位置,必要时要加强注意检查管路畅通;

(3) 衬砌防水层须在初期支护变形基本稳定后二次衬砌前施工,铺设长度根据试验确定,喷射表面不得有锚杆头和钢筋外露,凹凸不平处应修凿补喷,表面平顺,断面轮廓尺寸符合要求,检查渗漏水情况,根据设计要求及时引排。防水板铺设方法根据材料和规范确定,原则要求从拱顶开始由上而下和环向铺设,二次衬砌时要随时检查防水板有无破损或由于混凝土的挤压而绷紧,破损处及时补贴密封,注意检查接缝处粘结或焊接;

(4) 环向透水管排泄水管安装间距要根据渗漏水情况调整,尽量紧贴渗水岩壁,沿环向尽量圆顺,尤其是在拱顶部位不得起伏不平,确保与排水管结合良好,排水畅通;

(5) 检查防水板富余量是否满足衬砌时贴紧岩面的要求,以防衬砌完成后防水板与岩面存在间隙,预留富余量根据材料和支护平整度而定,一般环向预留10-20cm/m,纵向预留5-15cm/m。

三、隧道工作对监理人员的自身要求

1、隧道工作要求项目监理人员严格按照设计与规范指导施工,要求对工作认真负责,有原则性,具备良好的职业道德。

2、隧道监理工作是一项相对复杂的技术工作,要求具备很强的专业知识与工作经验,遇到突发问题能够及时处理、上报。

3、隧道监理工作相对公路、桥梁的报验检查多一些,因此要求监理人员要多旁站、多检查,及时纠正施工单位的不规范行为,提高报验的效率,保证工程质量标准不降低,从而减少人为的质量事故隐患。达到捍卫隧道工程质量的目,让业主放心。

结语

综上所述,隧道监理工作的要点是一个隧道专业监理工程师必须掌握的技能,再配合良好的职业操守,相信随着公路隧道标准化的建设的推广与试验检测科技的进步,隧道质量会越来越越好,病害会降至最低,安全性会更高。

参考文献

[1] 姬艳强.隧道工程施工[J].福建质量管理,2019(9):127.

[2] 《公路工程质量检验评定标准》第一册土建工程(JTG F80/1-2017)。

[3] 《G345线西峡至太平镇米坪段公路改建工程施工设计图》(第五册共七册2018年3月)。