

# 浅谈隧道基坑土方开挖过程中对周边环境的影响

## Discussion on the Influence on the Surrounding Environment in the Process of Earthwork Excavation of Tunnel Foundation Pit

黄创<sup>1</sup> 罗安明<sup>2</sup>

Chuang Huang<sup>1</sup> Anming Luo<sup>2</sup>

1.湖北铁安检测技术有限公司,中国·湖北 武汉 430080

2.深圳市勘察研究院有限公司,中国·广东 深圳 518031

1.Hubeitian Testing Technology Co., Ltd, Wuhan, Hubei, 430080, China

2.SHENZHEN INVESTIGATION&RESEARCH Institue Co.,Ltd, Shenzhen, Guangdong, 518031, China

**摘要:**随着城市建设的快速发展,地下空间的利用越来越得到重视,基坑土方开挖过程中势必对周边环境产生影响。论文以南方某隧道施工A区K5+706至K5+769段基坑土方开挖施工过程中周边环境的变形规律进行分析、总结,以期对今后从事类似工程提供参考和积累经验。

**Abstract:** With the rapid development of urban construction, more and more attention has been paid to the use of underground space, which is bound to affect the surrounding environment in the process of excavation. This paper analyzes and summarizes the deformation law of the surrounding environment in the excavation process of the excavation of the foundation pit of K5 + 706-k5 + 769 section of a tunnel construction area in South China, in order to provide reference and accumulate experience for similar projects in the future.

**关键词:** 基坑;土方开挖;周边环境;监测

**Keywords:** Foundation pit; earth excavation; Surrounding environment; monitor

**DOI:** 10.36012/etr.v2i5.1914

## 1 工程概括

南方某隧道施工A区K5+706至K5+769段基坑长60m,宽8.9m,开挖深度11m。围护结构为地下连续墙结构,支护结构为一道混凝土支撑加两道钢支撑。由于该段基坑监测工作还未结束,本文只对基坑土方开挖阶段的监测数据进行分析

## 2 基坑开挖阶段监测成果分析

### 2.1 周边地表沉降监测分析

当基坑土方开挖至设计标高,K5+706至K5+740段垫层浇筑完毕时,西侧地表沉降DBC-490-03测点累计下沉23.29mm,测点亦受基坑开挖、坑外降水、施工重车荷载等综合影响。地表沉降最大区域位于离基坑边约6m,即距离围护内边线0.5~1.2倍开挖深度范围附近,基坑开挖施工期间,地表未出现大范围沉降或道路下陷现象发生。

施工计划前2天基坑开挖深度小于5m时地表沉降变化值是最小的;施工第3天至第8天由于高压旋喷桩在基坑开挖区域的地连墙边坡进行防渗注浆作业引起下沉速率突变,待泥浆固结后出现回升,对地表扰动较大;施工第9天至第16天受坑外降水井施工影响地表沉降点呈波动变化;随着基坑开挖越来越深,及坑外降水施工重车荷载等综合影响地表沉降监测点整体开始呈现下沉趋势。在K5+706至K5+740段垫层浇筑完毕后此段地表沉降点变化趋势开始平缓,随着开挖区域向前推进,前方地表监测点变化速率明显大于垫层已浇筑完毕处测点。后期监测过程中,需密切关注地表沉降动态发展趋势,及时提供地表沉降监测数据,指导施工作业,为基坑安全提供技术支持。

### 2.2 坑外水位监测分析

基坑开挖期间从整个水位监测情况来看,前期由于注浆引起水位上升外,一段时间内均处于基本稳定状态,基坑开

挖后,围护墙体没有出现明显的漏水情况,水位累计变化量较小,水位处于 0.1m~0.4m 范围内波动,数据没有出现报警现象,说明围护结构防渗性能较好。后期由于坑外降水使得水位整体呈下降趋势,在后期的施工中要控制好坑外降水量,以免由于降水过量撬动了周边地下水进而改变周边地质环境引起地表下沉、道路下陷。

### 2.3 墙顶竖向位移监测分析

围护墙顶竖向位移的变化规律,与基坑开挖深度和施工工况有密切关系。基坑开挖深度越深,变化相对较大。当开挖到基坑底部时,基坑变形最大,底板浇筑后趋于稳定。从整体上看基坑围护墙顶在第二层土的开挖期间,各测点开始上抬;支撑的架设对围护墙的沉降也有一定影响,垫层浇筑完成后,围护体的沉降得到一定的抑制,上抬曲线变缓,整体变形开始收敛。

### 2.4 墙顶水平位移监测分析

在基坑各层土方开挖过程中,围护顶部水平位移速率逐渐增大,基坑垫层浇筑后,围护顶部水平位移曲线走势平缓;累计变形最大测点为 ZQS-490,累计变量为 -13.90mm,未超过报警界限值,从观测数据分析,在第一层土方开挖后,钢支撑未架设前围护墙有向内偏移的趋势,待钢支撑架设后受支撑预加力的影响墙顶水位测点又向基坑外测移动,整体变化量较小。

### 2.5 支撑轴力监测分析

土方开挖后,第一道混凝土支撑(ZCL-76-01)轴力逐渐增加达到峰值后开始下降;第二道支撑轴力达到峰值后开始趋于平缓。在监测过程中,第一道支撑轴力最大发生在土方开挖深度至 10m,为 1984.52kN;第二道支撑(ZCL-76-02)轴力最大发生在第二层土方开挖时,为 1234.00kN。从现场巡视情况看,支撑外部未产生明显裂纹及扭曲等失稳先兆,整个支撑体系处于安全工作中。

## 3 结论

通过对南方某隧道施工 A 区(K5+706 至 K5+769)段基坑土方开挖阶段的监测数据分析,得到如下结论:

(1)在基坑施工过程中进行监控量测工作可以及时掌握围护结构和周边环境的变化情况,实时了解掌控基坑安全状态;

(2)通过对此阶段的地表沉降监测数据分析可以看出地表沉降测点受基坑开挖影响,日变量较大,说明地表土层有波动,但累计值远小于控制值。

(3)通过对此阶段的墙顶竖向及水平位移监测数据分析,围护结构没有呈现往一侧明显偏移的趋势,变形值很小,围护结构比较稳定,再结合坑外水位除受坑外降水引起水位变化外其它时间均处于基本稳定状态,说明围护结构防渗性能较好。

(4)通过对此阶段支撑轴力监测数据分析,混凝土支撑及钢支撑均有超过控制值,但基坑自身及周边环境无明显异常情况,支撑也未发现断裂、扭曲等失稳现象,基坑现状处于安全状态,对于轴力超过报警值是否与设计值太小也有待各方讨论。

(5)基坑开挖对周边环境产生影响是避免不了的,本基坑开挖过程中对周边环境产生影响的因素较多,除基坑自身的土质状况、支护结构、开挖深度、方式及顺序外还有围护防渗注浆、坑外降水、施工重车荷载等综合影响。防渗注浆作业尽量在基坑开挖前施工,土方开挖要严格按照分层分段、随挖随撑,避免超挖和开挖面暴露太长;控制好坑内外降水量,必要时在降水管出水口安装水表实时记录流量;基坑周边严禁超载,备用支撑及重型临时设备不得堆放在基坑边坡上。

### 参考文献

- [1]《城市轨道交通工程监测技术规范》(GB50911-2013).
- [2]《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2009).