

# 长沙榔梨花园港排水箱涵改道勘察项目基槽突涌分析及处置措施

张阳华

湖南省勘测设计院, 湖南 长沙 410000

[摘要] 基础工程施工过程中经常会有场区承压水地下水位高于基槽底板的情况发生, 可能出现突涌, 因此勘察工作中常常会面临对于渗透稳定性的计算。本文通过对榔梨长沙花园港排水箱涵改道勘察项目中的基底渗透稳定性进行分段分析, 并根据每个里程段落的基底实际情况提出相应支护方案。

[关键词] 岩土工程勘察; 渗透稳定性; 地下水; 支护

DOI: 10.33142/aem.v2i12.3425

中图分类号: TU473.3

文献标识码: A

## Analysis and Treatment Measures of Sudden Surge in Foundation Trench of Changsha Langli Huayangang Drainage Box Culvert Diversion Survey Project

ZHANG Yanghua

Hunan Exploration Design Institute, Changsha, Hunan, 410000, China

**Abstract:** In the process of foundation engineering construction, the groundwater level of confined water in the site area is often higher than that of the foundation trench floor, which may lead to sudden surge. Therefore, the investigation work often faces the calculation of seepage stability. In this paper, the foundation seepage stability of Changsha Huayangang drainage box culvert diversion project in Langli is analyzed by sections and the corresponding support scheme is put forward according to the actual situation of the foundation in each mileage section.

**Keywords:** geotechnical engineering investigation; seepage stability; groundwater; support

### 1 工程概况

本工程位于长沙县榔梨街道黄兴大道和福中道交汇处, 周边交通便利。榔梨街道水系发达, 境内主要分布有双桥港、梨江港、花园港及榨山港四条排水通道, 四条河流下游均汇入浏阳河。

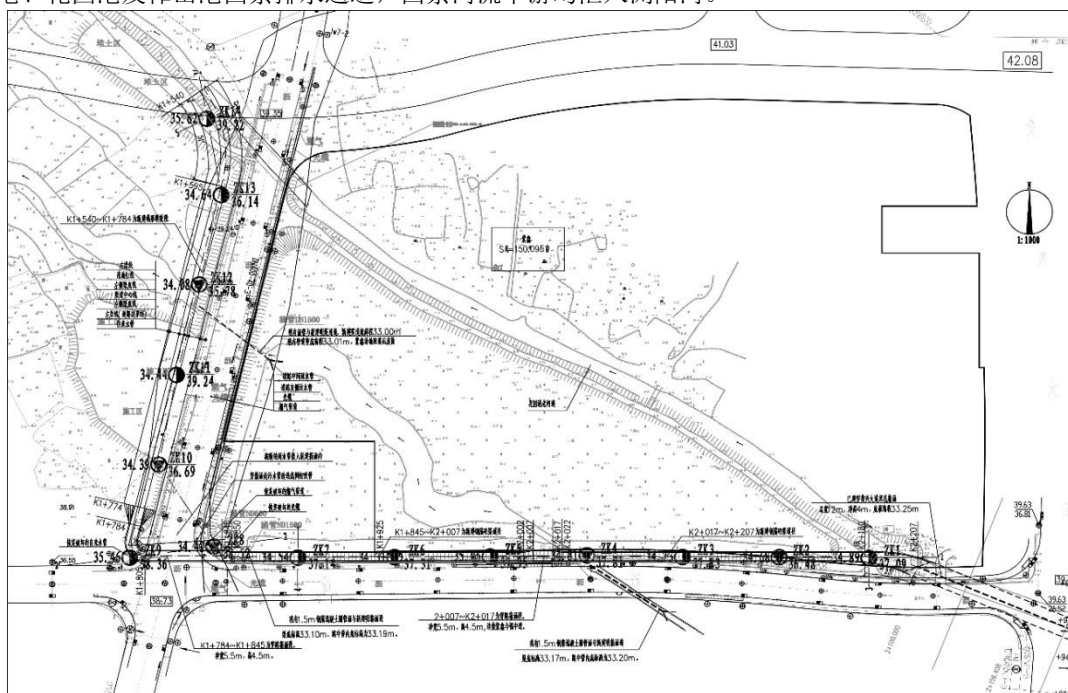


图1 场地平面示意图

## 2 场地工程地质

涵渠沿线原始地貌类型属构造侵蚀剥蚀“红层”碎屑岩低丘陵地貌，分布岩土层有杂填土、粉质黏土、细砂、圆砾、强风化泥质粉砂岩等，按其工程特性及指标，共划分为6个工程地质层，自上而下依次为：

(1) 素填土① ( $Q_4^{ml}$ ) (①为地层编号，下同)：褐黄、褐红色，松散，稍湿，成分主要为粉质黏土，含少量砂砾石，具高压缩性，属新近填土。该层土孔隙度大，结构性差，性质不均匀。

(2) 粉质黏土② ( $Q^m$ )：褐黄色，硬塑，局部可塑，含少量砾石。该层土场地均有分布。

(3) 细砂③ ( $Q^{sl}$ )：灰黄色，稍密，饱和，矿物成分主要为长石、石英等，含约25%的黏性土。该层土场地均有分布。

(4) 圆砾④ ( $Q^{gl}$ )：灰黄色，稍密，饱和，砾石含量约55%，成分以砂岩为主，一般粒径2-30mm，大者约60mm，多呈次圆形，黏性土及中粗砂填充。该层土场地均有分布。

(5) 强风化泥质粉砂岩⑤ (K)：褐红色，泥质粉砂状结构，层状构造，风化强烈，节理裂隙发育，风化不均，岩块用手折易断，遇水易软化，失水易干裂，岩体破碎，岩芯呈碎块状、半岩半土状或短柱状，岩质极软，岩体基本质量等级为V级，该层分布于整个场地。

(6) 中风化泥质粉砂岩⑥ (K)：褐红色，泥质粉砂结构，层状构造，节理裂隙较发育，局部含泥量较大，岩芯多呈短柱状，节长7-20cm，RQD=85-90，岩质软，岩体基本质量等级为V~IV级。该层场地内均有分布。

## 3 地基基础方案分析与评价

该项目设计涵渠底标高为33.25m，根据渠涵线路设计标高情况，开挖后渠涵底地层主要为粉质黏土，局部可能为细砂。建议拟建渠涵采用天然地基，以粉质黏土作基础持力层。局部段落基槽开挖后存在细砂，细砂在动荷载或地下水压力的作用下，可能会产生流砂、管涌或潜蚀等现象，施工扰动及地下水升降，对承载力有较大的影响，当采用细砂作为持力层时，宜采用注浆加固、换填垫层等方法进行地基处理。

## 4 渗透稳定性计算

涵渠沿线地表水主要为沟渠水，渠外标高约为33.90~34.22m，渠宽约3m，水流向为东南→西北，水深1.00~1.50m，水面标高约33.50m，主要补给来源为生活污水排放及大气降水。

场地内地下水类型为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。第四系松散岩类孔隙水赋存于细砂③和圆砾④中，水量中等~丰富；基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，水量贫乏。两层水之间无相对隔水层。

勘察期间钻孔揭露水位埋深为1.50~4.80m，水位标高为34.08~35.62m，该层地下水类型主要为松散岩类孔隙水，具承压性。

场地内地下水对浅基础施工影响较小，可集水明排处理，但基坑开挖后该区相对于周边则为低洼区，因此基坑边界周围地面应设置截、排水沟，避免地表水、雨水浸入基槽内。

该项目基底与含水层细砂③层顶板距离较近，为承压水，丰水季节场区地下水水位将高于基槽底板，会出现基槽突涌。根据《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)附录C渗透稳定性验算公式(C.0.1)：

$$\frac{D\gamma}{h_w\gamma_w} \geq K_h \quad (1)$$

式中： $K_h$ ——突涌稳定性安全系数， $K_h$ 不应小于1.1（本次验算 $K_h=1.1$ ）；

$D$ ——承压含水层顶面至坑底的土层厚度（m）；（本次验算K1+550.00~K1+655.00段选取ZK12孔 $D=1.26$ 、K1+655.00~K1+850.00段选取ZK8孔 $D=1.98$ 、K1+850.00~K2+185.00段选取ZK2孔 $D=1.34$ ）

$\gamma$ ——承压含水层顶面至坑底土层的天然重度（ $\text{KN}/\text{m}^3$ ）；对多层土，按土层厚度加权的平均重度（本次验算 $\gamma=20$ ）

$h_w$ ——承压水含水层顶面的压力水头高度（m）（本次验算K1+550.00~K1+655.00段选取ZK12孔 $h_w=2.30$ 、K1+655.00~K1+850.00段选取ZK8孔 $h_w=3.30$ 、K1+850.00~K2+185.00段选取ZK2孔 $h_w=2.80$ ）；

$\gamma_w$ ——水的重度。（本次验算 $\gamma_w=10.00$ ）

验算结果为：项目K1+550.00~K1+655.00、K1+850.00~K2+185.00段 $K_h < 1.1$ ，会出现突涌。应采取有效地降、排

水措施, 建议根据施工期间水位埋深情况选择采用止水帷幕。建议选择枯水季节进行施工。

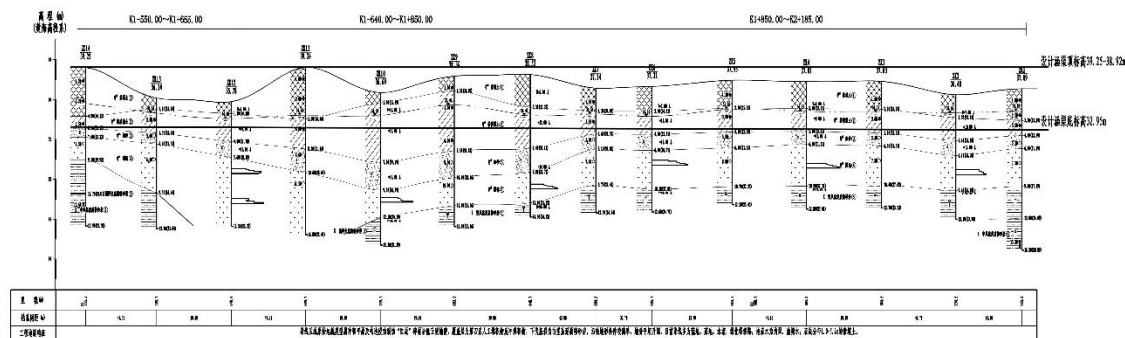


图2 涵渠工程地质纵断面图

## 5 基槽防排水措施

场区现状地面标高 34.0~38.5m, 设计地面标高达 40.00m, 渠涵底标高 33.25~32.95m, 渠涵顶标高达 39.00m。

K1+550.00~K1+655.00 段开挖后槽壁地层主要为素填土和粉质黏土, 稳定性较差, 可以采取设置钢板桩、土钉墙、喷浆等支护措施。基底为细砂, 宜采用注浆加固、换填垫层等方法进行地基处理。施工期间地下水应采取有效地降、排水措施, 建议根据施工期间水位埋深情况选择采用止水帷幕。

K1+640.00~K1+850.00 段基槽开挖后槽壁地层主要为素填土和粉质黏土, 稳定性较差, 可以采取设置钢板桩、土钉墙、喷浆等支护措施。施工期间基槽地下水可采用集水明排处理。

K1+850.00~K2+185.00 段基槽开挖后槽壁地层主要为素填土和粉质黏土, 稳定性较差, 可以采取设置钢板桩、土钉墙、喷浆等支护措施。基底局部为细砂, 宜采用注浆加固、换填垫层等方法进行地基处理。施工期间地下水应采取有效地降、排水措施, 建议根据施工期间水位埋深情况选择采用止水帷幕。

## 6 结语

该涵渠工程已经完工, 工程质量验收结果表明, 长沙榔梨花园港排水箱涵的基础基槽根据基底地层的实际情况采取分段支护是切实可行的, 可供类似工程参考。建(构)筑物基底地层的渗透稳定性验算一直是工程地质勘察工作中一项重要的过程, 它直接关系到建(构)筑物基础的稳定性, 在涉及到跨度或占地面积比较大的基础时, 宜有针对性的采取分段(区域)对基底的渗透稳定性进行验算, 具有参考和推广价值。

### [参考文献]

[1] 湖南省勘测设计院. 长沙榔梨花园港排水箱涵改道项目工程地质详细勘察报告[S]. 湖南: 湖南省勘测设计院, 2019: 1-28.

[2] 建筑基坑支护技术规程, JGJ120-2012[S]. 2012.

作者简介: 张阳华(1987.1-男, 湖南省工程职业技术学院, 湖南省勘测设计院, 技术员, 工程师。