

公路地质勘察技术应用与研究

(重庆市勘测院,重庆市,401121) 陈林

摘要 地质勘察技术是公路工程的基础,对于公路建设的风险、公路的寿命以及性能、设计和施工都有着重要的作用,必须加强对地质勘察工作技术的研究。本文以某公路工程为例,对该工程的勘察工作中各类技术的应用进行了阐述和研究,针对各类不同的地质条件采取了相应的勘察技术,通过对现场勘察工作的布置、取样到各类测试,最终得到了较为完善的地质勘察结果,为后期的工程设计与施工奠定了基础。

关键词 地质;勘察;技术;研究

中图分类号:P624 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2024)04-0020-02

公路是突出线性工程构造物,在环境的各种影响之下会面临各种病害,会影响到公路的寿命以及性能,而勘察工作是公路施工前必不可少的环节,有利于降低工程风险以及保障公路作业,所以必须加强对工程地质勘察技术的应用与研究。

1 概述

本文以某公路工程为例,道路等级为城市主干路,主要包含:枢纽互通立交桥、匝道桥梁、人行桥、隧道等。本工程场地岩土种类多,存在特殊性岩土,土层厚度变化很大,破坏地质环境的人类活动强烈,场地类别为复杂场地。

2 勘察目的

本次勘察目的是要查明本工程沿线的水文地质与工程场地的条件,对沿线场地的岩土性质做出详细的评价,为本工程的桥梁地基基础设计、隧道的开挖、隧道的支护,以及路基和路面结构,还有工程的路基压实与排水、加固与防护、路基设计回弹模量、不良地质现象防治等提供依据和设计参数。

3 地质环境条件

本工程位于青藏高原与长江中下游平原的过渡地带。拟建场地属亚热带季风性湿润气候,年无霜期349d左右。地表水体主要为小型河流、沟渠、鱼塘等。地质构造条件简单,岩层呈单斜产出,区内无区域性断层通过。

作者简介:陈林(1990~),男,汉族,四川绵阳人,硕士研究生,工程师,研究方向:岩土工程。

4 勘察技术

4.1 工程地质测绘

对全线进行1:500工程地质填图基础,填图范围为本工程线路中线两侧直线段不少于100m、弯道段不少于200m;对潜在滑坡及不稳定斜坡,调查与测绘范围为周界外稳定区不少于50m;对危岩崩塌区,坡顶调查与测绘范围应至坡顶卸荷带后的稳定区域且不少于3倍陡岩坡高,坡脚调查与测绘范围应至实测或计算最大落距外50m。地层单位为段(岩体)、统(第四系地层),地层界限和地质观测点的图面位置误差不大于图面比例尺2mm,对大于1m的地质单元体均应在图上表示,对有特殊意义或对工程有重要影响的地质单元体可采用超比例尺方法扩大标示并予以说明。对重要地质现象应拍照并附文字说明。在高架桥梁段进行1:200工程地质横剖面测绘,测绘宽度原则上两侧各50m,局部有相邻建(构)筑物地段以能反映相邻建(构)筑物关系特征延长控制到80m左右,在较陡倾斜坡段线路两侧(主要在坡上方)适当延长,以能反映斜坡特征为控制标准。全部勘探点及钻孔位置均采用仪器定位及测量。此外还要进一步搜集和分析已有勘探资料。

4.2 勘察工作布置

4.2.1 一般路基

根据地形地貌的变化情况每间隔50m到60m设置1条横剖面。地形比较平坦的区域应该选取大值;在工程地质条件复杂、微地貌变化多、地形起伏大的区域则应取小值。每条横剖面布设2~3个钻孔,横向钻孔间距为40m。其中1/3的钻孔

为技术性钻孔。技术性钻孔应钻到设计路面标高下的稳定岩土层5m,一般性钻孔钻则应钻到设计路面标高下的稳定地层3m。

4.2.2 深路堑

按照边坡高度和安全等级的差异,每间隔30~40m设置1条横向勘探剖面,边坡安全等级为一级,边坡高度大于20m的的边坡取小值;边坡安全等级为二级,小高度边坡应取大值,横向勘探孔间距为40m,每一条横剖面布设3~6个钻孔,技术性钻孔不少于总孔数的1/3。一般性钻孔钻至潜在的不利结构面下3m,技术性钻孔钻至潜在的不利结构面下5m。对道路存在的系列顺向岩质路堑边坡,根据其边坡高度的差异,横向勘探剖面适当加密,并在坡顶外围设置1~2个钻孔对岩体层面的影响范围进行控制;同时增设探井、探槽或者人工螺纹钻等勘探工作。

4.2.3 陡坡路堤和高路堤

按照边坡安全等级及边坡高度的差异,每间隔20~40m设置1条横向勘探剖面,边坡安全等级为一级,边坡高度大于10m的取小值;边坡安全等级为二级和高度小边坡则取大值,每条剖面设置3~6个钻孔。技术性钻孔不少于总孔数的1/3。一般性钻孔应钻到稳定岩土层3m,而技术性钻孔应钻到稳定岩土层5m。

4.2.4 主线桥梁段

沿桥梁的轴线和垂直于桥轴线布置勘探线;根据桥台的宽度设置1~2条勘探线,每条线依据其桥台宽度布置1~3个钻孔;根据桥梁规模的不同,对桥墩采取逐墩或隔墩布置勘探点。技术性钻孔占总孔数的1/3。技术性钻孔兼作取样孔。桥墩一般孔钻入设计标高下中等风化岩层18m;技术性钻孔孔深钻入设计标高下中等风化岩层25m;桥台一般孔钻入中等风化岩层12m;技术性钻孔孔深钻入中等风化岩层15m。

4.2.5 匝道桥

桥台布置勘探线1~2条,按照拟建桥台角点设置钻孔,其中技术性钻孔约占1/3;独立柱形桥墩每墩布置1个技术性钻孔,并兼作测试孔、取样孔。桥墩一般孔要钻入中等风化岩层15m;技术性钻孔需要钻入中等风化岩层20m;桥台一般孔钻入中等风化岩层12m,技术性钻孔孔深钻入中

等风化岩层15m。

4.2.6 洞口段

根据现场调查,隧道进出洞口均为斜(边)坡地形,地面坡度较陡,达20~30°。根据规范要求,结合初步勘察资料,在隧道进出洞口各布置2条横向勘探线,2~3条纵向剖面,每条勘探线上布置4~6个钻孔,钻孔布置在洞口路基及仰坡范围,以控制洞口地层结构和仰坡的稳定性,其中技术性钻孔约占1/2~2/3。

4.2.7 洞身段

根据隧址区地质条件的复杂程度,原则上每隔40~60m布置一条勘探线,地质条件复杂或浅埋段取小值,地质条件简单或深埋时取大值,每条勘探线布置钻孔2~3个,在距离隧道边线不应少于8m处交叉布置,其中技术性钻孔约占1/2~2/3。

4.3 钻孔取样

土样使用薄壁取土器,采用重锤少击压入的方式采集土样,土样采集后及时进行蜡封包装,并送检。在场地主要覆盖层中取6组人工填土和5组卵石土进行室内土腐蚀性试验,取8组粉质粘土进行土常规试验。桥梁技术性钻孔全部作为岩样孔,采集后对其进行压缩试验和单轴抗压强度试验。桥梁取样深度为进入中风化岩层3到5m。高边坡技术性钻孔中的一半作为取样孔,在坡顶下1/3坡高处取样进行物理性质和三轴剪切和试验。如果遇到岩性变化分层的情况,则每层都需要取样。在所有的水文地质单元内分层采取地下水的样品,钻孔内采用水样瓶采集或在抽水试验稳定阶段在堰箱出水口接纳,同时添加大理石粉末以保证水样质量,采取水样进行水质分析和侵蚀性CO₂分析。

4.4 原位测试

4.4.1 波速测试

在隧道、桥台及桥墩选钻孔作为声波的测井,并对岩芯进行波速测试,判断出强、中风化的界线,确定地基岩体的完整性。在填土厚度较大的区域选取有代表性的钻孔作剪切波速测试,计算土层等效剪切波速,判定场地类别。

4.4.2 抽水试验

对地势低洼的冲沟,选取钻(下转第29页)