

文章编号:1001-4179(2013)06-0047-03

山区河流护岸工程整治地质勘察方法探讨

唐万金,黄志强,李长杰

(长江岩土工程总公司(武汉)重庆公司,重庆 401320)

摘要:我国的《堤防工程勘察规范》主要是针对平原河流堤防的特点制定的,而山区河流堤防勘察工程与其有一定的差异。根据近10 a来山区河流勘察工作的实际经验,针对山区河流工程地质的特点,结合护岸堤防的类型,对地质勘察技术要求、有效的勘察方法和合理的勘察布点方案以及采样室内分析技术进行了系统的梳理和总结,以达到提高勘察质量,节约成本的目的。

关键词:护岸堤防;勘察方法;勘察布置方案;山区河流

中图法分类号:P642 文献标志码:A

1 工程地质特征及主要问题

1.1 工程地质特征

(1) 山区河流防洪护岸段多位于中低山与丘陵区,其间夹有缓坡平地,地形高低起伏,陡缓相间,海拔高度一般为200~2 500 m,相对高差一般为50~1 000 m,地形坡度为 5° ~ 30° ,局部可达 45° 。

山区河流防洪护岸地段主要有河流侵蚀堆积地貌、构造剥蚀地貌、斜坡堆积地貌和岩溶地貌4类。4种类型中,以河流侵蚀堆积地貌为主,分布于河谷地带,多由河床、河漫滩和阶地组成。谷底及漫滩常处于不稳定状态,侵蚀与堆积交替出现。当洪水到来时,河谷堆积物被冲走,河床及两岸发生侵蚀,当洪水消退时,洪水携带的物质沉积下来,在这种侵蚀与堆积交替变化过程中,河床变化最大,其次是漫滩,再次是岸坡。河流侵蚀堆积地貌稳定性差,是山区河流防洪护岸工程的主要处理对象。

(2) 山区河谷具有地层较多,出露面积小,岩性变化较大,厚度不均匀等特点。河谷上部第四系地层主要为河流冲积(Q^{al})、崩坡积(Q^{col+dl})、滑坡堆积(Q^{del})、残坡积(Q^{4el+dl})及人工堆积(Q^{ml}),厚度一般为0.5~30.0 m,厚者可达60.0 m;下伏基岩自寒武系至

白垩统均有出露,岩石强风化厚度一般0~5.0 m,厚者可达15.0 m。风化程度与岩性、构造及河水流态有关。

(3) 山区河流岩土物理性质较稳定,差异性较小;力学性质较复杂,差异性较大。由于不同场次的洪水流量变化较大,夹带砂土颗粒大小不等,胶结填充物不同,且土体沉积时间较短,土体力学性质的垂直分带不十分明显。

(4) 山区河流岸坡一般不良地质现象较发育,主要有塌岸、滑坡、泥石流、危岩体、崩塌、岩溶与土洞等。

1.2 主要工程地质问题

山区河流防洪护岸综合整治工程地质问题归纳起来主要有岸(边)坡稳定问题、堤基抗滑稳定问题、渗透变形破坏、沉降变形、泥石流、冲蚀、岩溶与土洞塌陷及基坑涌水等,其中最常见工程地质问题为岸(边)坡稳定问题。

2 堤岸类型

堤岸防护工程的布局、型式、结构、材料等方面多种多样,各具不同特点。根据堤岸结构形式,山区河岸防护类型主要有坡式护岸和墙式护岸两大类型。

(1) I类(坡式护岸)。坡式护岸也称为平顺护

收稿日期:2013-01-10

作者简介:唐万金,男,高级工程师,注册土木工程师(岩土),主要从事水利水电工程地质勘察工作。E-mail: tangwanj@126.com

岸,用抗冲材料直接铺敷在岸坡及堤脚一定范围形成连续的覆盖式护岸,对河床边界条件改变较小,对近岸水流的影响也较小。山区河流水深流急,宜采用平顺护岸型式。坡式护岸的特点是对沉降要求不高,允许地基土有较大的塑性变形,但应保证堤基稳定,不产生滑动。

(2) II类(墙式护岸)。墙式护岸主要用于无外滩,水域较窄,防护对象重要的河段,具有断面小、占地少的优点。墙式护岸根据受力特点又可分为重力式挡土墙、桩板式挡土墙和拉筋挡土墙。重力式挡土墙自重较大,以基底面与基底土之间的摩阻力来抵抗水平推移力,对地基要求较高;拉筋挡土墙主要靠拉筋与填料间的土摩擦力来抵抗侧向土压力,要求填筑材料质量好、透水率强;桩板式挡土墙用于地基条件较差或非常狭窄的地段,主要是承受水平土压力,垂直荷载一般较小。

3 勘察方法

勘察准备工作包括现场踏勘、区域资料收集、前期勘察资料收集、制定勘察大纲以及准备各种勘察设备、测试仪器和其他勘察器材等。

山区河流堤防勘察主要采用工程地质测绘、钻探、坑槽探、现场试验、室内试验、物探等勘察方法和技术手段进行综合勘察。

3.1 工程地质测绘

(1) 规划阶段工程地质测绘采用 1:5 000 ~ 1:10 000 比例地形图,一般沿规划线路进行,调查范围包括线路两侧 500 ~ 2 000 m。有地质灾害体时,测绘范围应包括整个地质灾害体及影响范围,主要调查了解工程区的重要地质现象,对已搜集的资料进行现场复核,地层宜分到组。

(2) 可行性研究阶段工程地质测绘采用 1:1 000 ~ 1:2 000 比例地形图,沿规划方案选定的线路进行,调查范围包括线路两侧 500 ~ 1 000 m。有地质灾害体时,测绘范围应包括整个地质灾害体及影响范围。主要调查研究工程区及其相邻地区的工程地质、水文地质条件。工程地质测绘宜在各地质单元(段)的代表性地段进行,所有地质单元(段)均应有地质剖面。

天然建筑材料普查测绘采用 1:2 000 ~ 1:10 000 比例地形图,所有料场均应有纵横地质剖面,宜为 1:1 000 ~ 1:2 000 比例地形图。

(3) 初步设计阶段工程地质测绘采用 1:500 ~ 1:1 000 比例地形图,沿可行性方案研究阶段选定的线路进行,调查范围包括线路两侧 200 ~ 500 m,并应包括堤防工程区及防护影响区。有地质灾害体时,测绘

范围应包括整个地质灾害体及影响范围。初步设计阶段的工程地质测绘是在可行性研究阶段工作的基础上进行的补充测绘,应针对重点研究工程区的主要工程地质问题。

天然建筑材料详查测绘采用 1:1 000 ~ 1:2 000 比例地形图,所有料场均应有纵横地质剖面,宜为 1:500 ~ 1:1 000 比例地形图。

(4) 施工图设计阶段应根据拟查明的工程地质问题进行补充测绘。

3.2 工程物探

堤防工程物探是重要辅助勘察方法,应与钻探等手段结合运用,主要探测基岩埋藏深度和断层破碎带位置,岩溶洞穴分布情况,测定岩土体波速等。

3.3 勘探

勘探是堤防工程地质勘察的重要方法,钻孔除揭示土(岩)层结构及分布情况外,还应进行原状土样采样试验,孔内原位测试和地下水位观测等。

(1) 规划阶段一般不安排钻探工作,可采用坑探配合测绘工作,对规划方案有重大影响的致灾地质体可适当安排钻探工作。

(2) 可行性研究阶段应根据堤防等级和场地复杂程度进行勘探。具体勘探要求见表 1。

表 1 可行性研究阶段堤防勘察勘探线、勘探点间距 m

场地	堤防等级					
	1,2 级		3,4 级		4,5 级	
程度	线距	点距	线距	点距	线距	点距
复杂	80 ~ 120	40 ~ 60	100 ~ 150	50 ~ 80	120 ~ 200	60 ~ 100
中等复杂	100 ~ 150	50 ~ 80	120 ~ 200	60 ~ 100	150 ~ 250	80 ~ 120
简单	120 ~ 200	60 ~ 100	150 ~ 250	80 ~ 120	200 ~ 300	100 ~ 150

注:场地复杂程度可参照《岩土勘察规范》等。

所有工程地质单元应至少有一条横剖面,横剖面上宜布置 2 ~ 4 个孔,控制性钻孔数应占勘探点总数的 1/5 ~ 1/3。钻孔深度一般进入中等风化岩体 3 ~ 5 m,控制性钻孔 5 ~ 8 m。

(3) 初步设计阶段根据堤防等级和场地复杂程度进行勘探。具体勘探要求见表 2。

表 2 初步设计阶段堤防勘察勘探线、勘探点间距 m

场地复杂程度	堤防等级					
	1,2 级		3,4 级		4,5 级	
程度	线距	点距	线距	点距	线距	点距
复杂	40 ~ 60	30 ~ 40	50 ~ 80	40 ~ 50	60 ~ 100	50 ~ 60
中等复杂	50 ~ 80	40 ~ 50	60 ~ 100	50 ~ 60	80 ~ 120	60 ~ 80
简单	60 ~ 100	50 ~ 60	80 ~ 120	60 ~ 80	100 ~ 150	80 ~ 100

(4) 施工图设计阶段应根据需要进行补充勘探。

(5) 一般地质灾害体可结合堤防勘察进行,对于

重要地质灾害体应根据地质灾害防治勘察规范进行专门勘察。

3.4 取样与试验

(1) 土样应采取埋深 0.5 m 以下的原状土样。可行性研究阶段,所有工程地质单元每层累计有效试验组数应不小于 6 组,初步设计阶段不小于 10 组。施工图设计阶段所有工程地质单元每层累计有效试验组数根据需要确定。

(2) 岩石试样可利用钻探岩芯制作或在探井、探槽中刻取。可行性研究阶段,每一工程地质单元各种岩性组数不应小于 6 组,初步设计阶段累计不小于 9 组。

(3) 应选择建筑物附近的地下水和地表水水样进行水质分析。

3.5 现场试验

山区河流堤防工程常用的原位测试方法有动力触

探、标准贯入试验、抽水试验、注水试验、波速测试、大重度试验、筛分试验等。各种试验方法应根据勘察目的、场地、堤身土质、现场条件和设计对参数的要求进行。山区土层稳定性差、变异性大,根据动力触探和标准贯入试验数获得的地质参数不宜直接使用,应结合地区经验选用。

4 结语

《堤防工程勘察规范》主要是针对平原河流堤防特点制定的,山区河流防洪护岸综合整治工程勘察方法与其有一定的差异。本文根据作者近 10 a 年从事山区河流勘察的工作经验并结合山区河流的工程地质特点与护岸型式,对有效的勘察方法和合理的勘探布置方案进行了总结,以提高勘察质量,节约勘探成本。

(编辑:常汉生)

Methodology of geological survey for comprehensive harnessing of river bank protection in mountainous area

TANG Wanjin, HUANG Zhiqiang, LI Changjie

(Chongqing Branch, Changjiang Geotechnical Engineering Corporation (Wuhan), Chongqing 401320 China)

Abstract: The "Specification of Geological Investigations for Levee Project" of China is made mainly considering the characteristics of the river levee in plain area, but the geological harnessing for the river levee in mountainous area has some differences with the specification. According to the practical experience of geological harnessing in mountainous area for nearly 10 years, in the light of the characteristics of engineering geology in mountainous area and in the combination of levee types, the technological requirement of geology harnessing project, the effective survey methods and reasonable investigation plan as well as indoor sample analysis techniques are systematically summarized to realize the goals of improving harnessing project quality and saving cost.

Key words: bank protection; reconnaissance method; investigation plan; river in mountainous area

(上接第 39 页)

Karst dam foundation treatment of Pengshui Hydropower Station on Wujiang River

RAN Longtian, CHEN Canyon, YANG Anyong

(Changjiang Geotechnical Engineering Corporation (Wuhan), Wuhan 430010, China)

Abstract: Pengshui Hydropower Station is located in the hilly karst area where the outcropped stratum at dam site is identified as limestone, dolostone with a little shale belonging to Cambrian and Ordovician system. The topography of dam site is characterized as cross valley with the strata deeply dipping towards upstream. The development features of karst system are described as that karst layer, impermeable layer, and relatively impermeable layer develop alternately and the karst system develops along the rock strata towards the river side or riverbed. In order to improve the integrity of bedrock and prevent the karst channels from developing to seepage paths and stop the karst water flowing into the dam foundation, the karst caverns in the dam foundation were treated, namely the karst channels were sealed and the karst water was drained. According to the monitoring data of dam deformation and seepage pressure, as well as the karst water flow condition after dam impoundment, the effect of karst treatment measures are verified.

Key words: karst water; karst cavern; dam foundation treatment; Pengshui Hydropower Station