

莱阳市五龙河干流宅科段 工程地质勘察评价及建议

张新岗¹, 曹君东²

(1. 莱阳市勘察工程队, 山东 莱阳 265200; 2. 莱阳市水利勘察设计院, 山东 莱阳 265200)

摘 要 通过对五龙河干流宅科段地质勘察分析, 对筑堤土料液化、堤基、涵闸基础的抗渗、抗震稳定进行评价, 提出了对该河道进行治理的措施和建议。

关键词 地质勘察; 河道治理; 莱阳市

中图分类号 P64

文献标识码 B

文章编号 :1009-6159(2010)-05-0041-02

1 工程概况

五龙河干流宅科段河道治理工程项目属于山东半岛诸河流域五龙河水系, 位于胶东著名的河流五龙河的下游。五龙河发源于栖霞市牙山南麓上孙家垛固山, 流经栖霞、海阳, 在莱阳市穴坊镇香岛处汇入黄海。工程治理范围是穴坊镇凤凰台拦河闸至高格庄镇的宅科村西北金水河入五龙河处, 河道治理总长 3.1km。河道治理按 20 年一遇洪水标准设计, 主要工程内容为河道疏浚 3.1km、新筑堤防 6.23km、主河道护砌 6.23km; 新建两岸穿堤排水涵闸 12 座, 桥闸 2 座; 河道右岸长 3.19km、左岸长 3.04km。堤防兼防汛公路, 顶宽 7.0m, 泥结碎石路面。

2 工程建设缘由

五龙河流域控制面积 2832km², 其中宅科段以上流域面积 2715km², 是莱阳市穴坊、高格庄、羊郡镇的主要防洪排涝河道。由于受各方面条件限制, 以往河道治理标准低、质量差, 加之管理不善, 年久失修, 致使河道迂回弯曲, 断面不规则, 河床冲淤严重, 河道无堤防, 防洪标准不足 10 年一遇, 低于国家《防洪标准》对该段河道防御洪水的要求; 工程管理道路不畅通, 部分河床高于两岸耕地, 每遇大暴雨, 洪水泛滥, 给河道沿河两岸工

矿企业和群众财产造成很大损失。随着莱阳市高科技工业园规模的不断扩大, 烟台金山旅游开发公司、鲁花网具厂、韩国工业园等大型企业的落户, 社会财富大量增长, 对河道的防洪能力和两岸环境也提出了新的更高要求。为保障两岸人民群众的生命财产安全及莱阳市高科技工业园的工矿企业、交通、通讯免遭洪水威胁, 解除河道两岸农田免受洪涝灾害, 改善该区域生态环境, 为居民提供一个良好的居住、休闲环境, 对五龙河中下游进行防洪治理是十分必要的。

3 工程勘察的任务

工程勘察目的是通过钻探为闸带桥、涵闸及堤址的设计提供工程地质资料和岩土技术参数。主要任务是: 查明场地岩土层结构、分布规律、埋藏条件、厚度、均匀性及工程特性; 查明场地及周围有无不良地质作用; 场地内地下水的埋藏条件、类型、水位变化规律及多年变化幅度; 划分场地土类型与场地类别, 判别场地与地基的地震效应。

4 工程地质条件

4.1 地层岩性

工程区域内属于中生界白垩系莱阳组地层, 其主要为砂岩、砾岩、火山碎屑岩及红色粉细砂岩, 在 9+

作者简介: 张新岗, 男, 工程师

收稿日期: 2010-02-18

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

400, 10+700 等处基岩裸露。滩面上表层沉积物以粉质砂土为主。

4.2 地震

莱阳地区抗震设防烈度为 6 度, 设计地震分组为第二组, 设计基本地震加速度 $0.05g$, 设计特征周期为 $0.40s$ 。工作区位于鲁东断块西界的沂沐深大断裂, 断块北部的北西向渤海-蓬莱-威海断裂带之外, 发生地震的危险性较少。

4.3 水文地质条件

场地地下水类型为潜水, 地下水的补给途径主要为河水入侵, 排泄途径主要为地下水的抽取及地表蒸发作用。变化幅度约为 $2m$ 。在 1 孔取水样三件, 水质分析结果如表 1:

表 1

SO_4^{2-} (mg/l)	Cl^- (mg/l)	HCO_3^- (mmol/l)	Ca^{2+} (mg/l)	Mg^{2+} (mg/l)	总硬度 (度)	游离 CO_2 (mg/l)	侵蚀性 CO_2 (mg/l)	kH 值
163.30	148.89	3.1	128.26	2.43	18.51	-	-	6.9

根据水质分析报告, 按 类环境判定, 在干湿交替的条件下, 场区地下水对混凝土结构无腐蚀性, 对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性; 在长期浸水的条件下, 对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性。

4.4 堤基工程地质条件

五龙河流域宅科段区域内属于中生界白垩系莱阳组地层, 其主要岩性为砂岩、砾岩、火山碎屑岩及红色粉细砂岩, 在 9+400, 10+700 等处基岩裸露。滩面上表层沉积物以粉质砂土为主。

(1) 层粉土层 (Q_4^{al+pl}), 场区普遍分布, 厚度: $0.70 \sim 1.80m$, 平均厚度 $1.35m$; 层底标高: $-1.11 \sim -1.59m$; 层底埋深 $0.70 \sim 1.80m$; 褐色, 松散, 湿。含砂颗粒及云母片。含水量 25% , 湿容重 $1.85g/cm^3$, 饱和容重 $1.92 g/cm^3$, 粘聚力 $13.5kPa$, 内摩擦角 23° , 渗透系数 $8.67 \times 10^{-5} cm/s$, 孔隙率 40% , 饱和度 $88.35\% \sim 108\%$, 压缩模量 $5 \sim 9MPa$; 地基承载力特征值 $f_{ak}=100kPa$ 。(2) 层粉细砂 (Q_4^{al+pl}), 场区普遍分布, 厚度为 $2.20 \sim 4.70m$, 平均厚度 $3.44m$; 层底标高: $-5.01 \sim -1.35m$; 层底埋深 $3.70 \sim 6.50m$ 。黄色, 饱和、松散; 分选较好, 磨圆度较好, 上部含少量土质; 含水量 25% , 湿容重 $1.75g/cm^3$, 饱和容重 $1.92g/cm^3$, 内摩擦角 27° , 渗透系数 $3.6 \times 10^{-3} cm/s$, 孔隙率 42% , 饱和度 $79.1\% \sim 101.3\%$, 压缩模量 $19 \sim 31MPa$; 地基承载力特征值 $f_{ak}=100kPa$ 。(3) 层粗砾砂 (Q_4^{al+pl}), 场区普遍分布, 厚

度为 $2.00 \sim 11.00m$, 层底标高 $-14.09 \sim -0.41m$, 层底埋深 $3.00 \sim 12.00m$; 黄褐色, 松散—稍密, 湿。其主要物理力学指标为: 含水量 20% , 湿容重 $2.02g/cm^3$, 饱和容重 $2.12 g/cm^3$, 内摩擦角 34° , 渗透系数 $4.2 \times 10^{-2} cm/s$, 孔隙率 35% , 饱和度 $72.3\% \sim 100.7\%$, 压缩模量 $31 \sim 42MPa$ 。地基承载力特征值 $f_{ak}=150kPa$ 。(4) 层强风化砂岩 (Q_4^{al+pl}), 褐黄色, 强风化砂岩, 呈碎块状, 块状, 层理构造, 软岩, 破碎, 遇水宜软化, 软化经验系数 0.6 ; 岩体基本质量分类等级 ; 地基承载力特征值 $f_{ak}=400kPa$ 。

5 工程地质评价

5.1 砂性土液化评价

场地内河流左、右岸第(3)层粗砾砂层、第(4)层砂岩层判为不液化; 河流左、右岸第(1)层粉土层和第(2)层粉细砂层呈松散状态, 判定为液化土层。

5.2 堤基渗透稳定问题

堤基的渗透稳定是堤防工程的主要工程地质问题, 在汛期高水位时, 堤基砂性土在渗透压力作用下, 细粒土被水流不断带走, 形成渗流通道。对于堤基结构为砂性土堤段, 堤前、堤后无覆盖层, 抗渗条件差, 是渗透破坏构成险情的易发地段。

5.3 堤基评价

左堤单一结构堤段长度 $0.402km$ (桩号 $13+138 \sim 13+540$), 右堤单一结构堤段长度 $0.95km$ (桩号 $10+500 \sim 11+450$), 基本以山体为堤, 可作为天然堤防加以利用, 但应注意与人工堤防的接坡质量。左堤双层结构堤段长度 $2.638km$ (桩号 $10+500 \sim 13+138$), 右堤双层结构堤段长度 $2.24km$ (桩号 $11+450 \sim 13+690$), 此二类结构均需新筑堤防。

左堤段堤基工程地质条件良好的 A 类堤段长 $0.412km$, 一般不存在抗渗稳定、抗震稳定等问题, 工程地质条件良好。工程地质条件差 D 类堤段长 $2.628km$, 存在岸坡稳定、抗渗稳定、抗震稳定问题, 工程地质条件差。右堤堤基工程地质条件良好 A 类堤段长 $0.96km$, 工程地质条件差 D 类堤段长 $2.23km$ 。

5.4 涵闸、闸带桥地基工程评价

五龙河左岸 $11+051$ 、 $11+515$ 、 $12+502$ 、右岸 $12+404$ 、 $12+465$ 、 $12+746$ 、 $13+650$ 、 $11+738$ 、 $12+058$ 涵闸、闸带桥地基为砂性土, 存在渗透稳定问题, 应采取处理措施。

6 建 议

(下转第 57 页)

指导思想。根据大坝的运行特点和管理经验,《规范》把检查分为:日常检查、年度检查、特殊情况下的检查三类。这三类检查是要求检查人员现场完成的,最基本的与大坝及其附属建筑物直接接触的检查工作。

3.1 围坝日常检查

大坝日常检查由工作科负责,由熟悉本工程的工程技术人员组成日常检查组,鄄城水库根据大坝特点,制定了大坝检查的时间、频率、项目检查顺序和检查路线、记录表格及检查报告的栏目。大坝检查记录,应作为大坝管理的资料整理归档,长期保存,以备以后核查。

3.2 年度检查

年度检查指大坝正常运行期的汛前、汛后或高水位时,按规定的检查项目,对大坝及其附属建筑物进行的较为全面的检查。

鄄城水库根据大坝特点,制定了大坝年度检查计划。年度检查按专项检查进行,对大坝的安全运行状况作出一个明确的评价及存在问题的说明。

3.3 特殊情况下的检查

特殊情况下的检查是指汛期、高水位蓄水时和发现大坝的异常迹象对大坝安全有怀疑时,由水库管理处组织的安全检查。

鄄城水库在一次高水位蓄水时,检查中发现桩号2+360处坝坡和坝基渗水比较严重,随后进行险工处理又进行了两个星期的24h观察,使水库避免了一次重大危险的发生。

3.4 准备工作

制定周密的检查计划和检查程序。为做好检查工作,鄄城水库制定了检查制度及规程,作为水库正常的、规范化的管理来实行,工管科精心组织合理安排,固定人员,预先制定检查程序,规定检查方法和检查内容,编制相应的检查记录表格,按照设定的标准和要求来进行。每次的日常检查记录应注意与过去的检查记录作比较,来判断大坝运行状态是否正常。

(上接第42页)

6.1 新筑堤防

左堤无堤段长度3.03km,右堤无堤段长度3.19km,需新筑堤防。左岸13+500上下50m,右岸10+700~11+350,靠山体,可作为天然堤防加以利用,但应注意与人工堤防的接坡质量。

6.2 堤防边坡

边坡处于(1)层粉土,(2)层粉细砂,其抗冲能力差,存在渗透形可能,主河堤需采取护砌措施,建议边

4 防汛措施的建设

《中华人民共和国防汛条例》明确指出,防汛工作实行“安全第一,常备不懈,以防为主,全力抢险”的方针,其主要含义是“防”,体现了以防为主,防就要事先做好各项准备,落实各项措施。

鄄城水库成立了以县主要领导为组长,有关单位主要负责人为成员的防汛领导小组,全面负责水库的防汛工作,实行行政领导负责制。

4.1 加强宣传,提高认识

为了加强防汛动员、宣传、教育工作,提高各部门对防汛工作的认识,鄄城水库每年在汛期前召开一次防汛工作会议,提高认识,统一思想。

4.2 防汛组织的建设

建立以行政首长负责制为核心的三级防汛责任体系。水库管理处成立以工程技术人员和工程管理人员为成员的防汛小组,责任到人,建立健全各种规章制度,提高应付突发汛情的能力。二级管理队伍为当地有经验的护堤员,防汛责任段责任到每一个人,建立巡查管理制度。三级管理队伍为附近村庄成立防汛抢险队伍,对防汛抢险队员进行统一培训。使他们基本掌握应付突发汛情的能力,对抢险物资的数量、品种及质量要达到规范要求,要明确抢险时如何调运,应有专人保管。

4.3 工程设施的管理

检查各项度汛工程的完整情况和运行质量。河道内的各种障碍物是否清除,堤顶排水设施是否畅通;堤防险工是否登记造册,采取何种措施度汛;节制闸启闭设施运行情况;电气设备运转是否正常。

围坝安全运行对国家和社会至关重要,关系到周围乡镇数十万百姓的生命和财产的安全,汛期管理是大坝管理工作的重要组成部分,根据国务院发布的《水库大坝安全管理条例》,以高度的责任心和严格细致、精益求精的工作作风,做好水库汛期管理工作。

坡坡率为1:1.5;就近取粉土筑副堤,堤前、堤后覆盖层,抗渗、抗冲条件差,建议边坡坡率为1:2.5~3,前后坡分别加800、500厚的种植土进行绿化。

6.3 堤基处理

对筑堤中的暗沟,动物巢穴及杂填土、耕植土、树根要彻底清除,采用砂质粘土筑堤,填土要分层压实,铺土厚度不超过30cm,压实度要求达到0.90以上,控制干密度不少于1.65g/cm³,同时按50%堤高预留沉降度。