

甘井子—龙头堡工程区水文地质评价探析

杨树立

(辽宁省观音阁水库管理局, 辽宁 本溪 117100)

【摘要】 水文地质是影响建设工程质量的重要因素之一,水文地质评价主要是研究工程区地层分布及土质特征及工程区水化学类型等,本文通过对工程区水文地质特性的分析及地质评价,为本区域工程建设提供依据。

【关键词】 水文地质;评价;甘井子—龙头堡

中图分类号: TV12

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)04-0048-03

Analysis on hydrogeological evaluation in Ganjingzi-Longtoubao engineering region

YANG Shuli

(Liaoning Guanyingge Reservoir Administration, Benxi 117100, China)

Abstract: Hydrogeology is one of the important factors affecting the quality of construction projects. Hydrogeological evaluation mainly includes study on stratigraphic distribution and soil characteristics in engineering regions, water chemistry type in engineering regions, etc. In the paper, basis is provided for project construction in the region through analysis on hydrogeological features and geological evaluation in the engineering region.

Keywords: hydrogeology; evaluation; Ganjingzi-Longtoubao

1 概况

柳河(甘井子—龙头堡)河道治理工程位于抚顺市清原县辖区内,工程总长度 8.5km。本次勘察的起始桩号 0+000 位于龙头堡村附近,终止桩号 8+500 位于甘井子村下游南山城西公路桥。

2 区域地质概况

2.1 地形地貌

柳河流域南高北低,流域现状呈上宽下窄,流域内群山环抱,植被良好,上游为山地,山势陡峻险要,下游

相对平缓。区内属于辽东中低山区,河谷呈宽阔的不对称“U”字形,河流曲折,两岸山体较陡,植被较发育。

按地貌成因及形态可分为中低山区、山麓斜坡堆积、河流侵蚀堆积。

中低山丘区:分布河谷两侧,多呈“U”字形,脊顶多为呈长梁状、尖顶状,树枝状水系,植被较发育。

山麓斜坡堆积:呈不对称带状分布于低山丘陵前部,为剥蚀堆积,呈缓坡台地式向河谷倾斜,前缘与漫滩相接,后缘为近代堆积物,远处为低山丘陵地形。

河流侵蚀堆积:分布于河流两岸,由河床与漫滩组成。

2.2 地质构造与地震

工程区位于中朝准台地(I)胶辽台隆,铁岭—靖宇台拱,龙岗断凸,浑南太古宙的地台区。

第四系以来,该区处于整体抬升时期,没有较大地震发生,具有相对稳定性。

据《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015),工程区地震动峰值加速度小于 $0.05g$,相应地震基本烈度小于 VI 度。

3 工程区地质条件

3.1 工程概况

本次勘察范围为柳河甘井子村—龙头堡段河道,为柳河河流冲洪积河漫滩及一级阶地地貌。

现状河道两侧为村镇及耕地,场地地势起伏,总体走势南高北低,现场测量钻孔处地表高程为 $390.82 \sim 406.5m$,相对高差为 $15.68m$ 。

3.2 工程区地层分布及土质特征

勘察表层为人工回填的杂填土层,其下为河流冲积层位,下伏基岩为花岗混合岩。根据钻探揭露,地层自上而下依次为:

a. 杂填土(Q_4^{ml}):杂色,松散状态,湿—饱和,主要由黏性土、砂土、碎石等组成。局部主要以黏性土为主,含砂,混少量碎石。层厚 $0.3 \sim 5m$,层底高程 $388.43 \sim 403.56m$ 。该层在场地内分布连续,所有钻孔均揭露到该层。

b. 粉质黏土(Q_4^{al}):黄褐色,软塑状态,湿,团聚结构,层状构造,摇震反应无,切面有光泽,干强度韧性中等,层厚 $2.2 \sim 2.5m$,层底埋深 $2.9 \sim 3.4m$,层底高程 $390.64 \sim 397.61m$ 。该层在场地内分布不连续,仅少数钻孔揭露到该层。

c. 粗砂(Q_4^{sl}):黄褐色,稍密状态,湿—饱和,单粒结构,层状构造,粒径大于 $0.5mm$ 的颗粒含量占全质的 50% 以上,成分为长英质。揭露层厚 $0.4 \sim 3.6m$,层顶埋深 $0.7 \sim 3.3m$,层顶高程 $388.43 \sim 399.23m$ 。该层在场地内分布不连续,部分钻孔揭露到该层。

d. 圆砾(Q_4^{gl}):黄褐色,稍密状态,砾石由花岗岩、

脉岩等组成,磨圆稍好,呈亚圆形,粒径大于 $2mm$ 的颗粒含量占全质的 60% 左右,最大粒径约为 $60mm$,孔隙充填物为中粗砂。层厚 $1.4 \sim 4.8m$,层底埋深 $2.8 \sim 7.7m$,层底高程 $387.72 \sim 399.30m$ 。该层在场地内分布连续,所有钻孔均揭露到该层。

e. 全风化花岗混合岩(Ar):黄褐色,全风化,中粗粒变晶结构,块状构造,主要矿物成分为石英、长石、云母等,风化强烈,呈碎块状及砂砾状,较易钻进。层厚 $0.3 \sim 0.6m$,层底埋深 $3.2 \sim 8.0m$,层底高程 $387.22 \sim 398.76m$,该层在场地内分布连续,所有孔均揭露到该层。

f. 强风化花岗混合岩(Ar):黄褐色,强风化,中粗粒变晶结构,块状构造,主要矿物成为长石、云母等,节理裂隙发育,风化强烈,呈碎块状,冲击钻进困难。最大控制深度 $1.0m$,层顶埋深 $3.2 \sim 8.0m$,层底高程 $387.22 \sim 398.76m$ 。

3.3 工程区水文地质条件

经勘察,场区内地下水主要赋存于第四系砂砾卵石层中,为第四系松散层孔隙潜水,水质与河水水质相同,水化学类型为 $HCO_3 \cdot SO_4 - Ca \cdot K + Na$ 型,对混凝土无侵蚀性。勘察期间钻探揭露的地下水埋深变化在 $0.1 \sim 4.5m$,稳定水高程 $389.82 \sim 403.86m$ 。该区地下水来源主要为大气降水及河水补给。地下水与地表水水力联系密切,地下水水位随河水涨跌而升降明显。

本地区标准冻深 $1.5m$,最大冻深 $1.69m$ 。

4 工程区地质评价

勘察区内除河道两岸表层杂填土层较发育外,其他部位原始地层保留较好,厚度、分布变化不大,具有连续性。根据本次勘察原位测试及试验结果分析:勘察区砂砾卵石层发育,为主要含水层,渗透稳定性和冲刷能力良好,具有一定的密实稳定性和承载力,砂土无液化现象。

4.1 渗透稳定分析

依据颗分结果,本场地主要地层为碎石土层,大部分土样不均匀系数小于 5 ,细颗粒含量 $25\% \leq P <$

35%。经综合比较分析后,判定场地土的渗透变性类型为过渡型。允许水力比降按经验值取值 0.25。

4.2 沉降变性分析

工程区内土层一般为中等—低压缩性土,拟建工程对地基承载力要求不高,基本不存在沉陷问题。

4.3 堤基土液化判别

工程区地震动峰值加速度小于 0.05g,相应地震基本烈度小于 VI 度。根据勘察结果,场区主要分布有粗砂及圆砾层,依据《水利水电工程地质勘察规范》(GB 50487—2008),性状较好,不存在液化土。

4.4 岸坡工程地质条件及评价

根据拟整治河道现状情况,柳河两岸多为无堤段。根据现场坑探资料及工程地质测绘成果,并综合考虑水流条件、岸坡地质结构、水文地质条件、岸坡现状和历年的险情等,对岸坡稳定性分为以下四类:

- a. 稳定岸坡:岸坡土体抗冲刷能力强,无岸坡失稳迹象。
- b. 基本稳定岸坡:岸坡土体抗冲刷能力较强,历

史上基本未发生岸坡失稳事件。

c. 稳定性较差岸坡:组成岸坡土体抗冲刷能力较差,历史上曾发生小规模岸坡失稳事件。

d. 稳定性差岸坡:组成岸坡土体抗冲刷能力较差,历史上曾发生岸坡失稳事件,具严重危害性。

根据《堤防工程地质勘察规程》(SL 188—2005)的判别方法判定岸基:③层粗砂渗透变形为流土型,允许水力比降建议值分别为 0.4、0.35;④层圆砾渗透变形为管涌型,允许水力比降建议值为 0.55。

柳河左右岸偏滩较多,岸坡一般高出主河床 1~4m,凹岸一侧一般距离岸脚较近,最近的可达几米,其受河水冲刷影响明显。经调查及附近钻孔揭露,总体上柳河两岸岸坡地层岩性以粗砂、圆砾为主,地层抗冲能力较差。若河水加剧对凹岸一侧的冲刷,会缩短与岸坡脚的距离,并进一步危害两岸岸坡的安全。本次勘察根据河道的走向、河水对两岸的冲刷关系、河道距两岸岸坡的距离等,初步统计出可能出现险工的堤段,见表 1。经统计,柳河险工段共 10 处,总长 10848m。

表 1 柳河治理段险工统计

序号	桩号	长度/m	位置	地质结构类型	险工特征
1	L8+288~L8+567	279	甘井子村下游侧至龙头堡村下游侧	双层结构	局部崩岸,危及岸坡
2	R8+263.5~R8+509.5	246			局部崩岸,危及岸坡
3	R8+113~R8+205	92			局部崩岸,危及岸坡
4	L8+137~L8+229	92			局部崩岸,危及岸坡
5	L3+312~L7+837	4525			局部崩岸,危及岸坡
6	R2+482~R6+613	4131			凹岸冲刷,局部崩岸,危及岸坡
7	R1+488~R1+690	202			支流汇入兑岸
8	L0+860~L1+223	363			凹岸冲刷,局部崩岸,危及岸坡
9	R0+413~R0+877	464			凹岸冲刷,局部崩岸,危及岸坡
10	L0+000~L0+454	454			凹岸冲刷,局部崩岸,危及岸坡
	合计	10848			

根据岸坡稳定性分类原则,将柳河治理段岸坡工程地质条件分类分为四类:稳定岸坡、基本稳定岸坡、稳定性较差岸坡和稳定性差岸坡。其中稳定性较差岸坡和稳定性差岸坡累计长分别为 5614m、5234m。柳河治理段岸坡分类统计见表 2。

5 结论及建议

依据勘察结果,结合地区经验,综合比较分析后,判定场地土渗透变性类型属过渡型,允许水力比降按经验值取值 0.25。勘察区内地层的上部原始地层保留少,下部地层多为原始地层,分布 (下转第 63 页)

表6 考核因子相关系数、权重分析

考核目标值 E	≤ 2.0	2.0 ~ 2.5	2.5 ~ 3.0	3.0 ~ 3.5	3.5 ~ 4.0	4.0 ~ 4.6
考核结果	极差	差	较差	中等	良	优

7 结 论

本文使用上海奉贤区四团镇河道污染调查结果,分析了河道治理绩效评价与河道污染因子之间的相关性,得出如下结论:

a. 河道污染源的清除及污染源污染路径阻断为河道治理绩效考核的第一源头要素。

b. 对各污染因子治理的力度(治理比例)直接影响着河道治理的效果。

c. 利用污染因子的权重、治理比例及其与治理效果的相关系数,按公式(1)确定河道治理的绩效考核目标值是切实可行的,且该考核目标值良好有效地反映了河道污染治理状况,也与水质的优劣紧密相关。

d. 不同区域可按本文提供的考核方法结合所在地区的河道实际污染现状进行治理和考核。

参考文献

- [1] 者萌,张雪芹,孙瑞,等. 西藏羊卓雍错流域水体水质评价及主要污染因子[J]. 湖泊科学,2016,28(2):287-294.
- [2] 孙娜,黄勇,李学艳. 城市不同水体表观特征污染物及污染类型识别[J]. 水资源保护,2015,31(3):84-87.
- [3] 江敏,阮慧慧,梅卫平. 滴水湖沉积物重金属生态风险评价及主要成分分析[J]. 安全与环境学报,2013,13(3):151-156.
- [4] 白春节,王强. 模糊综合评价城区河道污染治理绩效[J]. 生态环境,2010(2):390-392+411.
- [5] 马明海,黄民生,胡伟,等. 上海市6条中小河道水质月动态进行了评价及解析[J]. 华东师范大学学报,2015(2):30-39.
- [6] 于常武,王琳,高超. 水体沉积物重金属污染地累积指数法和分级提取评价技术的差异[J]. 辽宁工业大学学报,2015,35(3):196-199.

(上接第50页)

表2 柳河治理段岸坡分类统计

序号	桩号	长度/m	类别	加固措施与否
1	L8+288~L8+567	279	稳定性差岸坡	建议护岸加固
2	R8+263.5~R8+509.5	246	稳定性差岸坡	建议护岸加固
3	R8+113~R8+205	92	稳定性差岸坡	建议护岸加固
4	L8+137~L8+229	92	稳定性差岸坡	建议护脚加固
5	L3+312~L7+837	4525	稳定性差岸坡	建议护岸加固
6	R2+482~R6+613	4131	稳定性较差岸坡	建议护岸加固
7	R1+488~R1+690	202	稳定性较差岸坡	建议护岸加固
8	L0+860~L1+223	363	稳定性较差岸坡	建议护岸加固
9	R0+413~R0+877	464	稳定性较差岸坡	建议护岸加固
10	L0+000~L0+454	454	稳定性较差岸坡	建议护岸加固

较均匀,渗透稳定性和抗冲能力较好,根据场地工程地质条件、水文地质条件及建筑物的结构特点,建议采用

粗砂层或圆砾层或强风化花岗混合岩层作为拟建筑物的基础持力层。坐落于砂土及碎石土上的基础须做防渗处理,为防止冲刷,边坡采用适当防护措施。工程所需的块石料外购,砂砾料可在当地就地取材,运距不远,料场至工程区交通条件良好,料场储量较丰富,质量较好。

参考文献

- [1] 李军,常利敏,坑立强. 半干旱地区水文地质评价的几点思考——以石家庄市为例[J]. 地下水,2009(3).
- [2] 周志祥,刘梅侠,张新城,等. 对喜湖地区环境水文地质评价[J]. 水利规划与设计,2008(2).
- [3] 李纯玉. 探析工程勘察过程中水文地质问题的重要性[J]. 中国水运(下半月),2009(07).
- [4] 曾力,陈玉同,张磊奇. 建设工程场地水文地质评价研究[J]. 科技信息,2009(19).
- [5] 刘玉珍,王本德,姜英震. 基于可变水文地质参数的地下水系统数学模型[J]. 水科学进展,2009(3).