

# 关于水利工程中坝址选择的地质勘察分析 ——以田房水库为例

刘文滔

(重庆市水利电力建筑勘测设计研究院有限公司, 重庆 401121)

**摘要:**为解决水利工程中坝址选择的问题,本文结合田房水库为例,针对坝址选择相关地质工程问题进行分析,并提出结论和建议,以期为此类工程提供参考。

**关键词:**水利工程;坝址;地质勘察

**中图分类号:**TP3

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7344(2021)31-0146-02

## 0 引言

随着社会不断进步,我国的工程建设水平得到了飞跃式的发展和进步。而在工程建设中,工程地质勘察直接决定了工程的质量。做好工程地质勘察,不仅保证工程的稳定性,同时还能工程建设节约一定的成本,保障工程能够顺利进行。本文以云南省勐腊县田房水库工程为例,针对这一工程中的地质勘察分析和探讨,并对其提出相应的结论和建议,确保坝址的选择得到科学、合理的保障。

## 1 工程概况

田房水库位于南满河中游河段勐腊县勐满镇境内(见图1),是一座具有勐满镇城乡生活供水、口岸经济区工业供水和农业灌溉等综合利用功能的中型水库工程,推荐坝址以上控制集雨面积 282km<sup>2</sup>,总库容 1270 万 m<sup>3</sup>,水库由枢纽工程、供水工程、灌溉工程三部分组成,工程规模为中型,工程等别为Ⅲ等。



图1 地理位置

通过收集工程区区域地质与地震地质资料,评价区域构造稳定性,确定地震动峰值加速度及地震基本烈度;初步查明坝址区和其他建筑物区工程地质条件,对主要工程地质问题进行初步评价,进行坝址、坝型比选,对坝基进行工程地质评价并提出工程处理的建议;对选定坝址、推荐基本坝型方案进行地质论证。

## 2 上坝址基本地质条件

上坝址河道较顺直,两岸冲沟较发育,河谷较狭窄,剖面形态为左陡右缓不对称的“U”型。上坝址坝基主要岩性为泥质粉砂岩,夹少量粉细砂岩,强风化泥质粉砂岩、粉细砂岩岩体为散体或碎裂结构,岩体破碎,坝基岩体工程地质分类为C V类。弱风化泥质粉砂岩饱和抗压强度 1.85~4.45MPa,平均值 2.94MPa,软化系数平均值 0.53,属极软岩,强度低,根据孔内声波检测资料,弱风化泥质粉砂岩完整性差,为薄层状构造,层面裂隙发育,坝基岩体工程地质分类为C IV类,抗滑、抗变形性能差。弱风化粉细砂岩饱和抗压强度 19.4~50.5MPa,平均值 35.7MPa,软化系数平均值 0.64,为中硬岩,岩体为薄层结构,完整性差,坝基岩体工程地质分类为B IV类,图2为上坝址航拍图。



图2 上坝址航拍图

参照《水利水电工程地质勘察规范(GB 50487—2008)》之附录E岩土物理力学参数取值,软岩的允许承载力可按岩石单轴饱和抗压强度的1/10~1/5取值,上坝址大坝主要持力层岩体,弱风化泥质粉砂岩承载力建议值 0.5~0.6MPa,承载力较低,抗剪参数建议值亦低,重力坝地质条件较差,大坝对地基的适宜性差;上坝址两坝肩岩体强风化厚度大(一般 5~20m),岩体破碎,弱风

化岩体完整性差,不对称的“U”型河谷,地形条件差,拱坝地形地质条件差,不适宜。

### 3 下坝址基本地质条件

下坝址河道弯曲,两岸冲沟较发育,河谷剖面形态为宽缓的“U”型,在正常蓄水位 662.5m 高程,河谷宽度 156.9m,宽高比 4.9:1;河床覆盖层厚度一般 5~7m,下伏基岩为泥质粉砂岩、泥质页岩夹少量灰岩;左岸坡覆盖层厚度 3.5~11.5m,右岸覆盖层厚度 5~6m;坝址区产状较凌乱,顺河床及左岸发育一背斜,两岸上部岩体局部卸荷变形,岩体裂隙发育;下坝址水文地质条件简单,无严重不良地质现象;受风化卸荷影响,两岸岩体风化厚度较大,左岸坝肩强风化厚 7~10m,河床 0.5~3.5m,右岸 6~17m。下坝址坝基主要岩性为泥质粉砂岩、泥质页岩夹少量灰岩,强风化泥质粉砂岩、泥质页岩为散体或碎裂结构,岩体破碎,坝基岩体工程地质分类为 CV 类,图 3 为下坝址航拍图。



图 3 下坝址航拍图

参照《水利水电工程地质勘察规范(GB 50487—2008)》之附录 E 岩土物理力学参数取值,软岩的允许承载力可按岩石单轴饱和抗压强度的 1/10~1/5 取值,下坝址大坝主要持力层岩体,弱风化泥质粉砂岩承载力建议值 0.7~0.8MPa,泥质页岩 0.4~0.5MPa,承载力较低,抗剪参数建议值亦低,重力坝地质条件较差,大坝对地基适宜性差;下坝址两坝肩岩体强风化厚度大(一般 6~17m),岩体破碎,弱风化岩体完整性差,地形对称性差,拱坝地形地质条件差,因土石坝对地基的适宜性较好,故下坝址的适宜坝型为土石坝。

### 4 坝址、坝型比选

结合相关的勘察数据和结果分析,两坝址位于相同的地质单元,地质条件类似,上、下坝址两坝肩岩体强风化厚度大(一般 10~20m),岩体破碎,弱风化岩体完整性差,为不对称“U”河谷,宽高比大于 3:1,拱坝地形地质条件差,不适宜;上、下坝址岩石强度低,为极软岩,岩体完整性差,抗滑、抗变形性能差,坝基岩体力学参数低,不适宜修建重力坝,且经设计初步估算,为满足重力坝稳定要求,重力坝坝基、坝肩开挖工程量大,大坝体型大,地基处理工程量大,工程投资高,故两坝址的适宜坝型为土石坝。

另根据现场地质调查测绘,工程区附近多为侏罗系、白垩系地层,岩性为泥质粉砂岩、砂质泥岩、页岩夹长石石英砂岩,可以作为块碎石料的砂岩厚度薄,多为夹层,表层风化厚度大,开采条件差,故工程区附近块碎石料匮乏。而勐捧采石场为灰岩,运距较远,作为坝体回填料运距较远,成本高,从就近取材及充分利用开挖料的角度,建议选择岩体风化料作为坝体回填料。

结合上、下坝址地形地质及主要建筑物条件比较,从比较结

果得出两坝址基本地质条件大体相同,均具建坝条件。从地形条件,上坝址河段较顺直,河谷窄于下坝址,上坝址地形条件优;从基岩出露情况和岩体完整程度,下坝址河床覆盖层厚度薄,局部可见基岩出露,上坝址略优;从构造条件,上坝址构造较简单,下坝址构造复杂,但下坝址离库区活断层距离更远,受断层影响较小,两坝址基本相当;上、下坝址水文地质条件和岩体风化基本相当。综上地形地质条件,上坝址略优于下坝址。

从水工建筑物上,上坝址坝高较矮,坝线短,大坝填筑量少,但下坝址地形更有利于风化料坝溢洪道和导流洞的布置,综合比选,两坝址基本相当。

从地形地质条件,上坝址略优于下坝址;从水工建筑物布置上,两坝址基本相当,建议设计做综合投资比选。经设计综合比选,本工程选定坝址为下坝址,推荐坝型为沥青混凝土心墙风化料坝。

### 5 结论与建议

本阶段初拟两坝址进行比选,上坝址位于蚌敢河与南满河汇合口下游约 600m 处,初拟正常蓄水位 664.5m,推荐坝型为沥青混凝土心墙风化料坝,坝顶高程 668.0m,最大坝高 37m,坝长 98m。下坝址位于勐满大坝上游约 150m 处,初拟正常蓄水位 662.5m,推荐坝型为沥青混凝土心墙风化料坝,坝顶高程 666.0m,最大坝高 45m,坝长 161m。上、下坝址直线距离 940m,沿公路距离约 2.0km。

经综合比选,本阶段设计推荐坝址为下坝址,枢纽工程由大坝、溢洪道、取水建筑物及其他附属设施组成,从左至右依次布置为上坝公路、沥青混凝土心墙风化料坝、溢洪道、取水塔,管理房位于大坝左岸下游阶地上。

另根据现场地质调查测绘,工程区附近多为侏罗系、白垩系地层,岩性为泥质粉砂岩、砂质泥岩、页岩夹长石石英砂岩,可以作为块碎石料的砂岩厚度薄,多为夹层,表层风化厚度大,开采条件差,工程区附近块碎石料匮乏,而勐捧采石场为灰岩,运距约 42km,作为坝体回填料运距较远,成本高,从就近取材及充分利用开挖料的角度,建议选择风化岩体作为坝体回填料。

#### 参考文献

- [1] 水利部.中小型水利水电工程地质勘察规范:SL 55—2005[S].北京:中国水利水电出版社,2005.
- [2] 水利部.水利水电工程地质勘察规范:GB 50487—2008[S].北京:中国计划出版社,2009.
- [3] 水利部.水利水电工程可行性研究报告编制规程:SL 618—2013[S].北京:中国水利水电出版社,2013.
- [4] 水利部.水利水电工程水质分析规程:SL 396—2011[S].北京:中国水利水电出版社,2011.
- [5] 国家能源局.水电工程区域构造稳定性勘察规程:NB/T 35098—2017[S].北京:中国水利水电出版社,2017.
- [6] 水利部.水利水电工程地质观测规程:SL 245—2013[S].北京:中国水利水电出版社,2013.

收稿日期:2021-07-03

作者简介:刘文滔(1993—),男,汉族,重庆人,本科,助理工程师,主要从事水利水电工程地质勘察方面工作。