

拱坝建基面岩体力学参数的复核

何仲伟

(韶关市水利水电勘测设计院, 广东 韶关 512026)

摘要:介绍广东省新丰县鲁古河拱坝在施工地质过程中通过取岩样进行室内试验、现场超声波测试岩石强度及完整性、用回弹仪测定坝基岩石抗压强度等3种方法,对岩石有关性质进行测试,并将结果进行比较、统计,修正了初步设计阶段中提出的岩体物理力学参数,提出比较符合实际的变形模量等物理力学参数值。

关键词:拱坝;岩石力学参数;施工地质;岩体测试

中图分类号:TU458+.3

文献标识码:B

文章编号:1006-7647(2001)07-0030-02

鲁古河水电工程位于广东省新丰县境内,为水库引水式发电工程。大坝坝高69.00m,坝型为抛物线型双曲拱坝。其施工地质工作除了对建基面进行编录,以查清坝肩及坝基地层构造、风化特征、水文地质条件等工程地质要素之外,依照规范还需采取岩样进行室内试验及现场测试,以核定原设计中所采用的岩石力学参数,提出比较准确、符合实际的岩体力学参数。为此,共采用了3种测试方法:①采取岩块进行室内试验;②现场超声波测试;③用回弹仪测定岩石的抗压强度。

1 坝址区地质概况

鲁古河水电工程范围内,为低山丘陵区,河流蜿蜒曲折,河谷深切,显示壮年期侵蚀型地貌。坝址选在近南北向的(NW10°)的一段平直狭窄河段中,河床宽度12~14m,两岸坡度45°~50°。出露的地层为泥盆系中统老虎坳组(D₂L)的中部和上部,属滨海、河流-湖泊相沉积,岩性为互层状砂岩、泥岩,可分为9个岩性段。坝址区剖面见图1。

2 建基面岩体力学参数的确定

2.1 室内岩石力学试验

采取岩块进行室内力学试验,考虑到取样点的代表性,根据左、右岩性的不同,左岸选8个取样点,右岸选4个取样点,每个采样点均取4组岩块,分别测定风干、饱和状态下岩块的力学参数以及平行层理、垂直层理方向受力的力学指标。试验项目有:抗压强度,弹性模量(变形模量),泊松比 μ ,块体密度

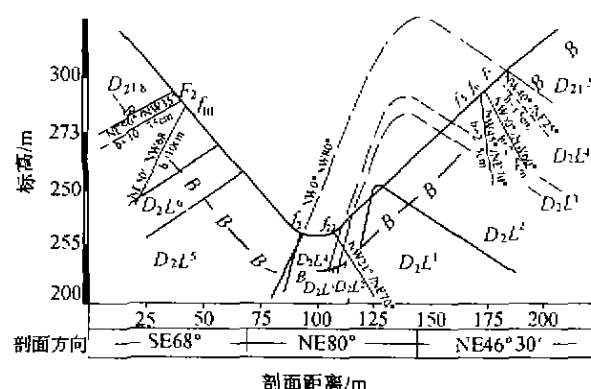


图1 坝址区工程地质剖面

(风干、饱和),比重等,左岸的室内试验成果如表1所示。

表1 左岸室内岩石试验成果

高程/m	岩性	与层面关系	抗压强度/MPa	弹性模量 $E_{50}/(10^3 \text{ MPa})$	泊松比 μ
294	泥质粉砂岩	//	48.3(干) 24.4(饱)	39.9(饱)	0.31(饱)
		⊥	59.3(干) 45.7(饱)		
282	石英细砂岩	//	37.1(干) 31.9(饱)	9.75(饱)	0.12(饱)
		⊥	74.8(干) 74.2(饱)		
274	石英细砂岩	//	43.7(饱)	29.99(饱)	0.47(饱)
		⊥	31.53(饱)		
265	石英细砂岩	//	41.1(饱)	36.87(饱)	0.3(饱)
		⊥	54.26(饱)		
259	石英细砂岩	//	38.1(饱)	25.69(饱)	0.26(饱)
		⊥	72.06(饱)		

注:泥质粉砂岩抗剪断参数(第5,6,8组): $f' = 1.34$, $c' = 2.3 \text{ MPa}$;
抗剪参数: $f = 0.78 \text{ MPa}$, $c = 1.26 \text{ MPa}$ 。

作者简介:何仲伟(1966—),男,陕西大荔人,高级工程师,主要从事工程地质勘察及基础处理工作。

2.2 超声波测试

测试方法为单孔法,采用钻风钻孔、孔深 1m,孔距约 2m,在有断层穿越的部位,在断层两侧都布置风钻孔,以测试断层岩带的物理特性.使用的仪器为国产 RSM-ST4 型智能超声波测试仪.左岸测试成果见表 2.

表 2 左岸物探岩石力学参数成果

高程/m	岩性描述	波速 /(m·s ⁻¹)	动态弹模 /(10 ³ MPa)	静态弹模 /(10 ³ MPa)	μ
291.4	泥质粉砂岩	3178	16.00	2.79	0.34
287.8	粉砂岩	2933	12.80	1.91	0.35
284.5		2639	9.64	1.18	0.36
277.0	细砂岩	3637	23.49	9.96	0.32
274.8	细砂岩	3719	24.76	10.73	0.32
265.8	石英细砂岩、	4040	31.00	14.69	0.31
	裂隙较发育	2503	8.12	0.88	0.37

2.3 回弹仪测试

所用仪器为瑞士 N-34 回弹仪.左岸回弹检测结果:当高程为 294m,289m,282m,274m,264m 时,岩石抗压强度值分别为 19.38 MPa,30.84 MPa,46.44 MPa,39.66 MPa,45.78 MPa.

2.4 岩体力学参数的确定

经对上述 3 类测试成果进行汇总、对比.按所在

的坝基具体位置(高程)、岩组进行归类,对各区所有数据进行统计,剔除个别变异较大的数据之后求其平均值,可得建基面岩体力学参数,见表 3.

表 3 左坝肩各高程综合各项测试结果之后的岩石力学参数值

高程/m	单轴抗压/MPa	变模/(10 ³ MPa)	泊桑比 μ
294	21.89	18.23	0.33
284	30.47	9.61(10)*	0.22
274	42.21	24.54(15)	0.36
264	48.42	25.00(12)	0.28

注:*为断层交汇带.

由于本工程设计计算中主要采用数据是岩石的变形模量,于是考虑其它地质因素,如岩体强度及岩体完整程度等,对表 3 中的变形模量进行修正,得出建议采用值(表 3 中加括号者).

3 结 语

鲁古河水电工程对地质条件要求较高,特别是坝基岩石力学参数的取值是本工程施工地质工作中的一项重要工作.通过 3 类测试结果的综合比较,得出可靠的大坝设计采用值,修正了岩体力学参数值.

(收稿日期:2001-07-10 编辑:张志琴)

(上接第 24 页)

表 1 275m 水位最高塌岸宽度计算成果

小赵村 新址	塌岸宽度 S_t /m		塌岸宽度 采用值/m	宁董晁 村新址	塌岸宽度 S_t /m		塌岸宽度 采用值/m
	作图法	计算法			作图法	计算法	
A—A	338	374.95	356	A—A	195	181.62	188
B—B	550	532.36	545	B—B	186	187.56	187
C—C	300	295.28	298	C—C	284	281.8	283
D—D	545	539.10	542	D—D	229	228.2	229
E—E	536	534.22	535	E—E	339	341.89	340
				F—F	221	274	248
				G—G	294	286	290

3 结 语

通过小赵村、宁董晁村新址区水库塌岸的预测及对新址区影响的评价可以看出,水库塌岸问题对滨库地带移民安置规划及居民点的安全影响很大,在一定程度上决定了新址能否成立,因此,在对滨库地带进行移民安置规划时应充分考虑水库塌岸等环境地质问题,以避免多次移民所带来的不必要损失.

参考文献:

[1] 杨庆安.黄河三门峡水利枢纽运用与研究[M].郑州:河南人民出版社,1995.
[2] 三门峡水库运用经验总结项目组.三门峡水利枢纽运用

研究文集[C].郑州:河南人民出版社,1994.

[3] 张成恭,李智毅.专门工程地质学[M].北京:地质出版社,1988.

(收稿日期:2001-07-04 编辑:张志琴)

