

湖北省恩施市三门洞坝址工程地质条件浅析

易顺华 简文星 汪华斌 吴树仁

(中国地质大学,武汉)

湖北省恩施市龙凤镇流经的带水河,是清江北部规模较大的一条支流,它多次引发洪水,曾数度危及恩施市的安全。地处带水河上游的三门洞地段,正值峡谷入口处,前面地势平坦开阔,有良好的拦水、储水场所。在此筑坝建站,既可扼制带水河泛滥,又能满足龙凤镇工业发展的急切需要。为此,有关部门早有在此兴建水电设施的构想,但至今未能实施,因为有关资料揭示“这里地质构造复杂且有区域活断裂通过,不是建坝的理想场所”。

以能否建坝为目标,以构造分析为主题,我们于 1995 年春夏,在此进行了“1:1 万工程地质填图及构造专题研究”工作。

工作过程注意到:①在场区周围 60km 范围,最近若干年内及历史上,均没有发生过 $M \geq 5.0$ 级的中强地震,且场区附近微小地震的频率也相对较低;②区域构造比较简单,仅以新华夏系 NNE 向构造为格架,具体涉及建始背斜,白果坝背斜,白杨坪向斜,以及大致平行展布的建始断裂 (F_1)、恩施断裂 (F_2) 以及大青山断裂 (F_3) 等主要构造形迹(图 1)。其中, F_1 、 F_2 断裂均被区域资料指证为活断裂;③有关资料提及可能影响库区地壳稳定性的恩施断裂,全长达 80km,主破碎带宽 2-10m,形成于燕山主期,在燕山晚期和喜马拉雅早期均有活动,并切割了“红层”而发育,其变形

图 1 三门洞坝址区域地质图

Fig. 1 Regional geological map of Sanmendong dam site

1. 白垩系; 2. 三叠系; 3. 二叠系; 4. 志留-石炭系; 5. 奥陶系;
6. 寒武系; 7. 断层; 8. 褶皱; 9. 坝址; 10. 产状

过程经历了压—张—扭三种性质的逆进演化。但是,测龄资料反映,其最新活动年龄为 0.20-

0.35Ma;在第四系阶地堆积物中没有丝毫再度活动的反应;沿断裂带没有历史地震的纪录,且现今微震亦极少见。

工作过程发现:①坝区位于白果坝背斜的倾伏端,断裂构造比较发育,可分 NE NW SN EW 及 NNE 向等 5 组走向,但均为新华夏系构造成分;②在坝址附近仅见规模不大的次级断裂,而前述有显著规模的 F_2 (恩施)断裂,距离坝址的最近距离达 400m 左右;③坝基岩体由二叠系栖霞组的上部灰岩段 (P_{qh})和下部煤系段 (P_{qm})地层构成。岩层倾角平缓,一般为 $15-25^\circ$,倾向上游,呈典型的横向谷;④设计坝址位于栖霞组灰岩段的中下部,岩性为厚层一块状燧石结核灰岩,其厚度大于 35m,具较高抗压、抗剪强度,且比较新鲜完整;⑤在坝址的前后,没有显著破裂结构面存在,但发育有好几个软弱夹层;⑥在两岸边坡及坝肩岩体中,未见顺坡向断裂,但卸荷裂隙极发育,反坡向小断裂时有所见,且部分场所有崩塌体和危岩体存在;⑦在坝址附近,岩溶现象不甚强烈,但可见较多小型水平溶洞及不少沉卸荷节理形成的溶蚀裂隙。

工作认识到:①区域构造简单,历史时期无中强地震记录,“区域活断裂”在最近 0.20-0.35Ma 内没有再度活动表现的特征说明,本区地壳稳定性较好,适合于中小型水电站的建设;②尽管坝区断裂比较发育,但坝址前后却无显著破裂结构面;虽然构成坝基岩体的二叠系地层中发育有多个软弱夹层,但预选坝址恰好不在它们产出的位置通过,且岩层倾向上游形成典型的横向谷。因此,具良好拦水、储水地形条件的三门洞地段,其坝基的稳定性或抗滑能力较强;③在河床两岸的边坡及坝肩岩体中,顺坡向断裂少见,总体具较好稳定性。但卸荷节理发育,反坡向断裂偶见,局部有危岩体存在的情况表明,边坡问题将构成施工过程中不容忽视的问题;④尽管坝址地段的地表岩溶并不突出,但近乎平行河谷的张性小断裂比较发育,且可能形成地下岩溶通道。因此,防渗处理将是三门洞水库建设最主要的工程地质问题。

参 考 文 献

- 1 湖北区调队,1:20万恩施幅、五峰幅区调报告。湖北地矿局,1984
- 2 吴树仁,清江流域地壳稳定性工程地质研究。武汉:中国地质大学出版社,1995
- 3 张咸恭、李智毅等,专门工程地质学。北京:地质出版社,1995
- 4 张悼元等,工程地质分析原理。北京:地质出版社,1990