



任务来源：国家“八五”科技攻关项目

完成时间：1991—1995年

获奖情况：1999年度国家科学技术进步二等奖

拱坝动力非线性分析和试验研究 及其工程应用

本研究在“小湾拱坝抗震设计地震反应研究”的基础上，对小湾拱坝除按修编中的《水工建筑物抗震设计规范》要求的动力分析研究外，就几个对拱坝抗震至关重要而目前一般尚未能计入其影响的关键问题作进一步分析研究。最后，在对上述各项研究成果作综合分析后，对小湾拱坝的抗震安全性作初步评估并就抗震工程措施提出建议。

主要技术创新

当时，对拱坝抗震安全性的评估还需要按《拱坝设计规范》和修编中的《水工建筑物抗震设计规范》中有关的基本原则、设防水平和目标、计算分析方法以及相应的安全判别准则等作为基础。在现行规范中目前还是以基于结构力学的拱梁分载法结果作为拱坝强度安全分析的基本依据。但以拱梁分载法作拱坝抗震计算分析时，尚难考虑下列重要问题：①竖向地震分量的影响；②伸缩横缝在强震时反复张开的影响；③在地震作用下坝体振动能量向无限域地基逸散的影响，即所谓地基辐射阻尼影响；④坝基河谷各点地震动的差异及其两岸沿高程的动力效应的影响；⑤坝基邻近地质构造和两岸拱座山体实际地形的影响。

这些问题对于设计烈度为Ⅸ度、坝高达292m的小湾拱坝尤为关键，是综合评估小湾拱坝抗震安全中必须考虑的重要因素。对此，目前都必须借助于有限单元法进行探索和研究。上述第①、②两个问题，已集中进行了初步分析研究。第③、④、⑤三个问题，相互密切相关，其综合分析难度很大。为此，作为本次专题研究，探索开发了三维非线性拱坝体系的动力分析方法，并应用此法就上述后三个问题对小湾拱坝抗震安全性的影响作初步分析研究。

此外，该研究还分别将地震作用作为随机变量和随机过程场对小湾拱坝进行了抗震可靠度分析的探索。

推广应用情况

本项研究成果完全应用到小湾拱坝的抗震设计当中，其成果被昆明勘测设计研究院等相关单位作为建设文件存档和保留。

完成单位：中国水利水电科学研究院、国家电力公司昆明勘测设计研究院

主要完成人员：陈厚群、侯顺载、杜修力、李德玉、胡晓、梁爱龙、魏文凯、王森元、王济

联系人：陈厚群

联系电话：010-68786560

邮箱地址：chenhq@iwhr.com