

任务来源：水利电力部

完成时间：1976—1986年

获奖情况：1988年度国家科学技术进步二等奖

拱坝优化方法、程序与应用

主要研究内容与技术创新

(1) 本项目是国内外首次研制成功的拱坝体型优化方法与应用程序，可在计算机上直接求出拱坝的最优设计体型。

1) 坝体剖面可以是单曲或双曲的单心圆拱、三心圆拱、五心圆拱、抛物线拱、双曲线拱、椭圆拱、统一二次曲线拱等，可适应不同的地质地形条件。

2) 河谷形状可以是任意的，左右两岸可以各有7种不同的基岩，坝轴线可在指定范围内移动和转动，以寻求最有利的位罝。

3) 目标函数可以是坝的体积或造价。

4) 约束函数考虑了拱坝设计规范在体型设计阶段的各项要求，包括允许拉压应力、施工应力、坝肩抗滑稳定、倒悬度、坝顶最小厚度、最大底宽等。

(2) 提出了拱坝优化的新的求解方法——内力展开逐步逼近法，迭代2次即可收敛，计算效率很高。

(3) 应力分析采用三维有限元、一维有限元及多拱梁法。

本项目建立了合理的数学模型，编制了通用计算程序，可满足大中小各种拱坝的要求，求出给定条件下拱坝的最优体型。既可大大提高拱坝设计的效率，又能大量节省工程投资、缩短工期、提高工程效益。

推广应用情况

本项研究成果已应用于100个工程，一般可节省投资10%~35%。瑞洋拱坝是世界上第一座用优化方法设计的拱坝，节约投资30.6%，目前运行良好，被评为优秀工程。黄河李家峡拱坝高165m，优化后节约混凝土70万 m^3 ，减少投资约1亿元，缩短工期约1年（年发电量58.3亿 $kW \cdot h$ ）。

完 成 单 位：中国水利水电科学研究院、水电部西北勘测设计研究院、浙江大学、贵州省水利厅

主要完成人员：朱伯芳、林景铭、孙扬镛、厉易生、黎展眉、何君弼、曹正俊、张武、宋敬庭

联 系 人：厉易生

联系电话：010-68781702

邮 箱 地 址：liys@iwhr.com