

成果推荐



小浪底斜心墙堆石坝的三维有效应力法地震反应分析

计划编号:

获奖情况:

任务来源:

成果摘要:

正在施工中的黄河小浪底水利枢纽工程的拦河大坝斜心墙堆石坝,最大坝高154m,坝长约1 500m。由于小浪底斜心墙堆石坝位于地震高烈度区,坝基砂砾石层最厚达70m,含砂量25%~47%。因此,对该坝进行抗震问题研究具有重要的科学价值和工程意义。采用非线性有限元模型对小浪底斜心墙堆石坝最终设计坝型的三维静力和地震反应进行了全面的分析。首先采用三维非线性静力模型对该坝在竣工期、蓄水期、淤积后期的应力和变形进行了分析。上游旋喷混凝土截渗墙及主混凝土防渗墙均采用实体有限单元进行模拟。分析结果表明,竣工期及蓄水期的应力水平以及应力状态合理。采用等价粘弹性动力有限元模型,结合有效应力法,对小浪底斜心墙堆石坝最终断面在蓄水及淤积后期的两种工况,根据1991年世行专家提出的地震作用下的动力特性进行了分析。地震引起的超静孔压以及残余变形采用黄河水利科学研究院模型计算。为了更好地反映三维坝体的地震反应情况,详细给出了小浪底大坝最大剖面在震后超静孔压以及液化区分布情况,并给出部分单元的剪应力时程和孔隙水压增长时程,以及部分结点的加速度反应时程。结果表明,坝体在地震作用下,虽然坝趾的砂砾石地基以及上游淤积土(对于无淤积土情况为上游坝踵的砂砾石地基)表层均有一定范围的液化区,但由于坝趾液化区离主坝坝体较远,只影响坝趾压戥的局部。上游反滤层局部区域也有液化破坏的可能,但由于区域较小,与渗透性极好的堆石坝相邻,对坝体不构成威胁。总之,经过多次方案比较和优化后的小浪底堆石坝,其静、动稳定性较好,抗震能力较强,能抵御设计地震(烈度8度)的作用。

主要完成单位:黄河水利委员会黄河水利科学研究院工程力学研究所

主要完成人员:沈凤生、潘恕、常向前、耿晔、郝鸳、王爱萍、杨宗茂、徐刚、李斌、谢义兵

单位地址:

邮政编码:

联系人:

联系电话:

传真:

电子信箱:



版权所有，未经许可禁止复制或建立镜像  
主办：水利部国际合作与科技司 承办：中国水利水电科学研究院