

陈厚群院士：三峡水库蓄水和汶川地震无关

文/《科学时报》(2009-9-25 A1 要闻) 科学时报记者 王静

汶川地震后，国内外越来越多的人开始关注地震与水库的关系，并对此有诸多不同的看法。这其中就包括汶川地震是否与三峡工程蓄水有关，是否与紫坪铺水库有关等问题。

在日前举行的第十一届中国科协年会上，中国工程院院士陈厚群表示，三峡水库蓄水和汶川地震无关，三峡工程水库蓄水不具有诱发汶川大地震的条件，汶川大地震也不具备水库诱发地震的特点。对于汶川地震是否与紫坪铺水库有关这一问题，中国科学院院士陈颀日前也发表文章明确指出：“汶川地震是断层逆冲运动造成的，迄今尚未发现过逆冲型的水库地震。”

水库地震的五个特点

据陈厚群介绍，水库地震是指水库蓄水导致环境物理状态的改变，从而在坝址和正常蓄水位淹没范围的库区引发地震的现象。已有的历史数据表明，水库地震发生的概率非常低，水库蓄水引发强震的更少。而且，不是建了水库都会引发地震或凡发生在水库的地震都是水库蓄水造成的。

陈颀在其文章中对比了国内外 100 多起水库诱发地震的情况，并进行了统计和归纳，提出了水库诱发地震一般具有以下 5 个特点。

第一，水库地震的震中仅分布在水库及其周围，一般位于水库及其附近 5 公里范围内，震源深度大多在 5 公里内，很少有超过 10 公里的。汶川地震，无论是地震破裂的起始点（微观震中）还是地震破裂延伸方向的距离都远远大于 5 公里。

第二，水库诱发地震震级一般较小，目前世界上已记录到的最大的水库诱发地震为 6.4 级。

第三，水库诱发地震比例较小，全世界已建大中型水库约有 1 万多座，但已诱发水库地震的仅 101 座，仅占世界大坝会议已登记的 1 万多座大中型水库总数的 1% 左右。

第四，水库地震具有前震—主震—余震的系列特征，水库地震一般发生于水库蓄水之初，出现一些小地震（前震），以后逐渐增多，强度加大，最大地震（主震）出现在蓄水首次达最高水位时间附近，然后再逐渐减弱（余震）。

第五，汶川地震是断层逆冲运动造成的，迄今尚未发现过逆冲型的水库地震。

陈颀指出，从全球来看，绝大多数水库诱发地震的震级小于里氏 5 级，属于弱震或微震，约占水库诱发地震总数的 80% 以上。而 5.0~5.9 级的中等强度地震有 10 例，6.0~6.4 级强度地震仅 4 例。汶川地震的震级为 8.0 级，该地震释放的能量比历史上最大的水库地震释放的能量大 200 多倍。

三峡大坝抗震设防

留有充分的安全裕度

谈及三峡工程，陈厚群表示，三峡大坝工程的抗震是安全的，其坝址地震地质条件相当优越，所在区域地质构造格局清晰，具有稳定程度较高的区域地质构造环境。而且，坝址的工程地质条件良好，作为基岩的花岗岩体总体上坚硬完整，岩体透水性微弱。坝址区断裂规模小，以陡倾角为主，且多胶结良好。坝址区无孕育中强震的发震构造。区内地震活动水平不高、强度小、频率低。在 2000 年的历史记载中，坝址及周围 300 公里范围内，发生的 4 次 6~6.5 级地震的震中均距坝址 200 公里以上，5 级以上的地震也距坝址 130 公里以上。在其外围距坝址 60 公里的远安、19 公里的仙女山和 17 公里的九湾溪等断裂有一定的活动性，但均属弱活动断裂，发生强震的可能性很小。

陈厚群还告诉记者，考虑到地震的不确定性及其一旦引发大坝次生灾害后果的严重性，我国大坝的抗震设防标准，已远高于一般房屋建筑对应相应功能目标

的 50 年内 10% 的设防概率水平，与国外同类标准相比也是较高的，并在汶川大地震中经受了检验，而三峡大坝抗震设防更留有了充分的安全裕度。

汶川地震不可能 被三峡水库蓄水触发

“我们曾围绕三峡水库蓄水后的水库地震问题开展了大量工作，并进行了深入研究。”陈厚群说。

2001 年 10 月，以数字遥测台网为主体的三峡工程水库地震监测系统建成。此外，在库区由坝址至巴东库段两岸 10 公里范围内的重点地段布设了 18 个人工值守流动地震观测台。在水库蓄水前后，完整有效地控制了整个峡江段，特别从坝区到奉节县城两侧各（20~30）公里内的地震活动性。台网运行正常、管理规范、资料完整、分析到位，为分期蓄水前后比较库区本底地震和分析水库地震，积累了宝贵资料，提供了科学依据。

陈厚群表示，水库地震监测分析结果表明，蓄水后库坝区微震频度明显增加，且与库水位呈现一定的相关性，显示了水库地震的特征。但是，迄今所发生水库地震的地段大多在预期的库段范围之内。而且，绝大部分是发生在岩溶、矿洞分布地区、震级小于 3 级的浅层微震。迄今最大的 4.1 级震级也远低于预期值。

此外，陈厚群认为，从区域构造条件来看，汶川地震是由于青藏高原东面向四川盆地过渡区的龙门山断裂带中映秀—北川断裂突然错动。龙门山断裂带与三峡工程库区分属于青藏地震区、龙门山地震带和华南地震区、长江中游地震带，两者无区域构造上的联系。而且，汶川地震为典型的主震—余震型地震，震源深度大于 15 公里，从余震的空间分布看，主要是沿北东向的断裂带展布，延伸超过 300 公里，其分布远离库区。汶川地震的序列特征、余震分布与震源深度都不符合水库诱发地震的特点。

“三峡大坝距汶川地震震中约 700 公里，库尾距震中也在 300 公里以上。因此，汶川地震不可能被三峡水库蓄水触发。”陈厚群说。