

汶川地震中唐家山堰塞湖泄洪问题

今年 5 月 12 日 14:28 在我国四川汶川地区发生了 8.0 级强烈地震,给人民生命财产和国民经济造成了极大的损失。地震引发的次生灾害也相当严重,特别是地震的造地运动形成了三十多个高悬于灾区人民头上的堰塞湖,对下游人民的生命财产和国家建设构成巨大的威胁,其中以唐家山堰塞湖尤为严重。加强对震后次生灾害规律的研究为国家抗震救灾提供更有力的科学支撑是科技工作者义不容辞的责任。

唐家山堰塞湖的堰塞体沿河流方向达 800 多米,从最终的实际情况看,从坝顶溢出而溃坝的可能性比其它原因溃坝的可能性大得多。我们收集了大量当时新闻媒体对唐家山堰塞湖进展情况的报道和博客上的数字地图,其中包括大量的珍贵的数据(数据见附件)。由于来源不同,如有冲突请以新华社报道的相关数据为依据,当然研究生们也可以收集其它数据作为参考。请研究堰塞湖及其泄洪规律,完成以下几项工作:

1. 建立唐家山堰塞湖以水位高程为自变量的蓄水量的数学模型(见附件 1)。并以该地区天气预报的降雨情况的 50%, 80%, 100%, 150% 为实际降雨量建立模型预计自 5 月 25 日起至 6 月 12 日堰塞湖水位每日上升的高度(不计及泄洪)。(由于问题的难度和实际情况的复杂性及安全方面的考虑,建议不要过分追求模型的精度,下同);

2. 这次唐家山堰塞湖泄洪时科技人员记录下了大量宝贵的数据(见附件 2),请研究生利用这批数据尝试在合理的假设下建立堰塞

湖蓄水漫顶后在水流作用下发生溃坝的数学模型，建议包含缺口宽度、深度、水流速度、水量、水位高程，时间等变量。

3. 根据数字地图（地图和使用方法见附件 3）给出坝体发生溃塌，造成堰塞湖内 $1/3$ 的蓄水突然下泻时（实际上没有发生）的洪水水流速度及淹没区域（包括洪水到达各地的时间），并在此基础上考虑洪水淹没区域中人口密集区域的人员撤离方案。

4. 请根据你们所建立的数学模型分析当时所采取对策的正确性和改进的可能性（见附件 4）。讨论为应对地震后次生山地灾害（不限堰塞湖），科技工作中应该设法解决的关键问题，并提出有关建议。

附注：(1) 因为数据量比较大，在题目公布一小时后再公布数据。

(2) 要求在参考文献中列出论文中用到的资料的来源(包括网站、博客)。