

# 大灾勇担当，科技建新功

——四川省核工业地质调查院茂县特大山体垮塌应急工作纪实



地调院无人机成功升空，开展倾斜航测

序：“6·24”6时，茂县叠溪镇新磨村发生山体高位垮塌灾害，一百多人失联，灾情严重，当地紧急启动特大型地质灾害险情和灾情应急响应。大灾面前，尤需担当，四川省核工业地质调查院作为国土资源部地质灾害应急技术指导中心的航测应急技术支撑单位，迅速作出响应，调集人员和设备组成地灾应急组紧急赶赴应急现场。地调院利用无人机高精度倾斜摄影测量技术，成功预测了滑坡隐患，第一时间为现场的决断提供科学支撑，避免人员二次伤亡，受到了省委省政府的肯定，在应急抢险救灾中又建新功。

## 争分夺秒，专业队伍勇担当

灾情就是命令，时间就是生命。24日10时，在地质生产经营的大忙季节，地调院火速从各项目组先后抽调了14名技术骨干，调集3台车辆、1架旋翼无人机及其他若干专业应急设备，根据职能分工成立了无人机和地灾两个小组，由教授级高工、院长朱西养亲自带队奔赴茂县开展应急工作。

17时45分，应急组抵达距离灾害现场9公里多的松坪沟口，由于救援车辆众多，自松坪沟口到灾害现场实行了交通管制，应急车辆无法进入。时间紧迫，朱院长当机立断，迅速将两个应急团队分为3组：第一组由测绘专业总工程师熊先源和航测遥感项目负责高飞云两人步行到救援现场与现场指挥部联系报到，第二组飞行小组检查无人机航测设备随时待命，第三组守车并负责联络。第一组在湿滑弯曲的山路中艰难跋涉，时不时要躲避路上穿梭的救援车辆，还要摸黑穿过300多米长漆黑的隧道，持续步行了2个多小时终于到达灾区现场。“原本美丽宁静的小村落，顷刻之间被泥沙掩埋，无数个家庭就这样被埋于地下，无声无息”，测绘总工程师熊先源讲到，“我们能做的就是争分夺秒，与时间赛跑，尽快发挥我们单位无人机与地灾技术专业特长，为应急救援工作贡献一份力。”他们马上与现场指挥部取得联系对接后，待办理完现场工作证已近午夜，两个人就在凳子上渡

过了紧张的一夜。

### **不畏艰难，专业精神立在前**

经过与有关部门的协调沟通，6月25日8时45分，其余两个小组所有人员和仪器设备都到达救援现场。依据计划，无人机小组负责灾区倾斜摄影航测，制作高精度三维影像图；地灾小组负责地质灾害概况核查，全面排查地面隐患。但山区高精度航测难度很大，灾害现场海拔约2300m，而山顶坡源高程近3600m，相对高差达1300m。如何规划最佳航线，如何保证航测成果精度，则成了首要任务。经过与地灾小组的沟通讨论，朱院长决定，首先开展2800m以下滑坡区域航测，然后搬运设备至半山腰，尽可能地获取2800m以上靠近山顶坡源处的高精度影像，为现场应急决策第一时间提供准确资料和专业化的抢险建议。

方案已定，技术人员马上开展准备工作。15分钟后，地调院自主研发的第二代倾斜云台随着旋翼机迅速升空。至11时30分，完成3个架次的倾斜航摄数据采集，下部区域的高精度航测全部完成。



无人机组装

为了加快进度，组员们一边下载数据、充电，一边啃了几口干粮。13时，3组电池充电完毕。为了监测到3600m处坡源位置周边的具体情况，就必须将仪器设备运到半山腰，只能沿着不时有石块掉落的滑坡体爬上去才行。“飞！我们扛着设备上山！应急监测事关重大，一定要保质保量完成任务，做到不留死角，不放过任何一处隐患，要对现场应急救援人员生命安全负责！”朱院长一马当先，不由分说带领大家背着电池、旋翼机、操控台、计算机、地面站等设备，向事先计划的比较安全的高坡攀爬。由于是陡坡，到处都有杂乱的岩块，不时有人失足跌倒。为了保证仪器安全，组员宁

愿身体先倒下，也不让仪器受到损伤。肩上的设备越来越重，脚也越来越疼。历经了 2 个小时的艰苦攀爬，他们终于到达航测的预选位置，把航飞高差直接缩小了 500 米。



航线规划



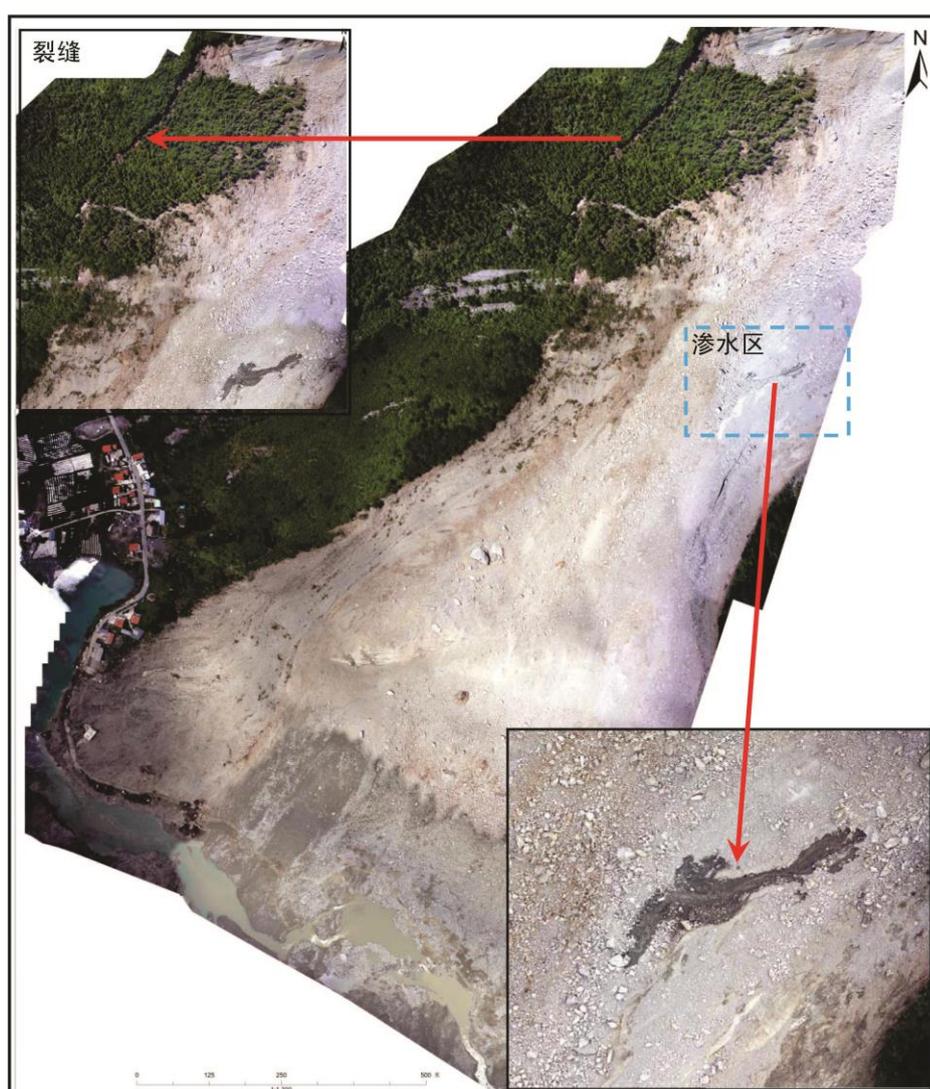
数据下载

组员不顾上午工作的劳累，发扬连续作战精神，15 分钟后，旋翼机在半山腰再次腾空而起，拔高冲向山顶坡源处，800m 的高差，直接突破了旋翼机 500m 的极限高度，不仅考量着旋翼机的性能，也直接考量着飞控手的技术水平。凭借稳定的操控能力，下午 17 时 45 分，顺利完成了全部航测工作，当天共完成 7 个架次的倾斜航测任务，对山体高位垮塌区域进行了高精度全面覆盖。

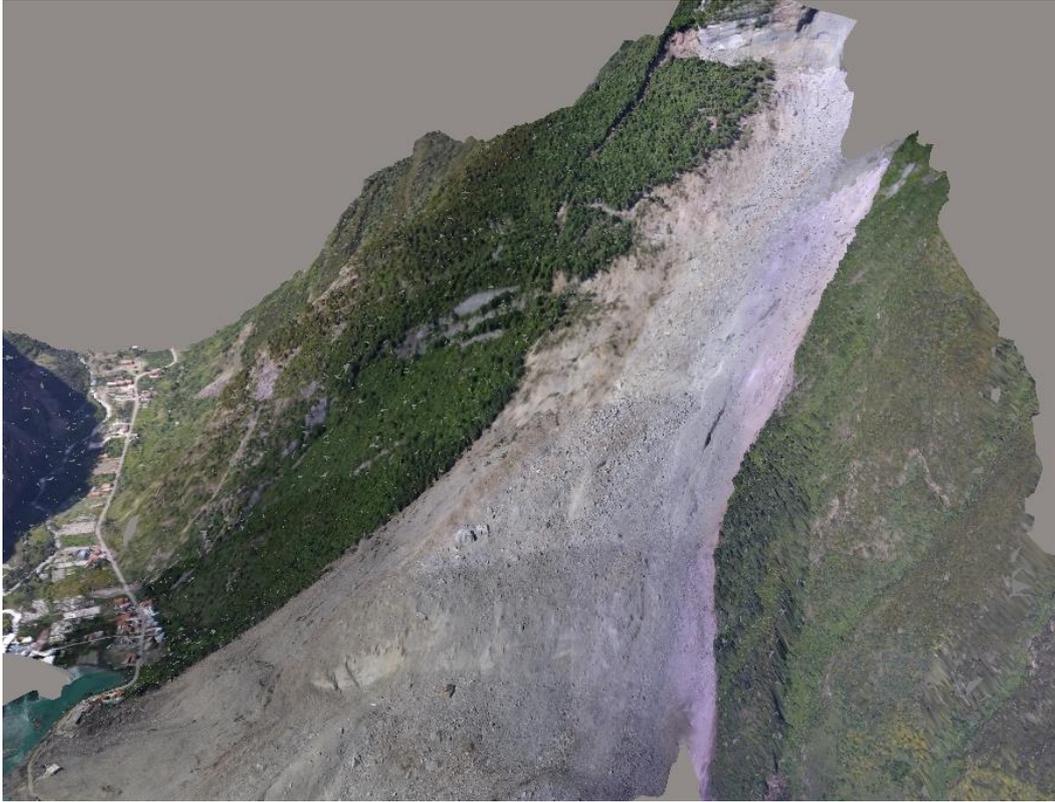
### 成功预警，专业技术建新功

晚饭后，技术人员克服白天的疲劳，又投入到数据处理工作中，于 26 日凌晨 3 时许技术人员完成了倾斜数据正射影像快拼工作。通过影像观察，经过院测绘专业总工程师熊先源和地灾专业总工程师曾四和等技术人员的仔细推敲、反复核实，发现山顶坡源垮塌区左侧有一条近 500m 长的新鲜大裂缝，最宽处达 12m，该地段推测为一滑坡隐患，而且在该

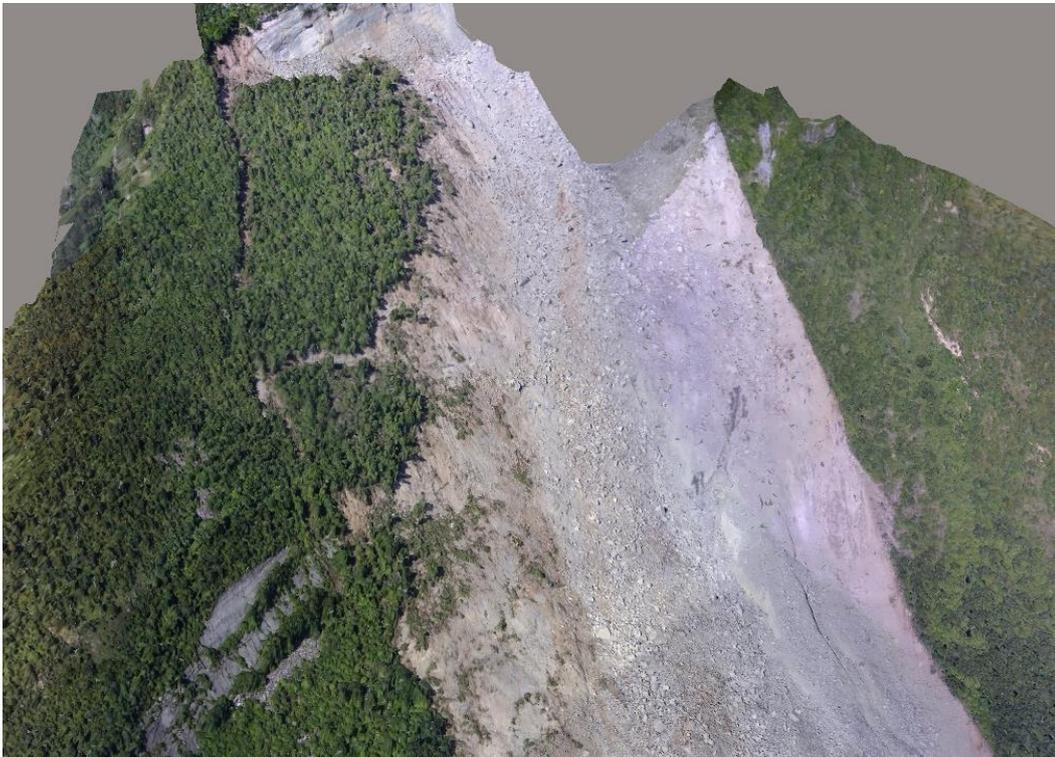
隐患体的右侧发现一处不断扩大的渗水区，可能诱发次生灾害，时刻威胁着下部区域抢险施救人员、设备及周边居民的生命财产安全。形势严峻，技术人员一刻不敢耽搁，急忙将影像判评结果、预测危险区和应急建议汇报给现场指挥部国土应急办。



高位垮塌区裂缝及渗水区



高位垮塌全景三维影像图



高位垮塌全景三维影像裂缝及透水区局部图

随之，省国土厅分管地灾工作的领导先后两次带领院长朱西养和技术人员就发现的滑坡隐患分别向省委主要领导和省委省政府现场指挥领导小组进行了两次专题汇报，得到了高度肯定。领导小组认为此发现为现场抢险工作提供了重要决策依据。抢险救灾指挥部根据意见调整了抢险救援工作方案，避开危险区域，避免造成二次伤害。同时要求地调院继续发挥技术专长，加强现场监测分析，为进一步作出应急决断提供科学支撑。

6月27日11时02分，地调院26日预测的滑坡隐患体部分发生二次滑塌，由于人员及时撤离，成功避免了人员生命财产的损失。

四川省核工业地质调查院作为专业的地勘队伍，始终重视创新驱动，自主研发了倾斜摄影云台并不断改进，在应急监测中不仅可以全景360度展示垮塌区域现状，而且可以直接量测地灾现场范围内的长度、宽度、高度、面积、垮塌区或泥石流方量，更可以清晰展示垮塌区情况，便于分析垮塌区每一处是否有裂缝、悬石等潜在隐患，为地灾应急救援等事故现场快速提供第一手资料。

目前，地调院正在承担灾区附近地质灾害应急巡排查任务，为应急抢险继续发挥着作用，同时也将不断提升专业化应急应对能力，守护好生命的希望。

(地调院 张航 王晓刚)