

# 武都城区“84·8·3”泥石流浅析

李连第

(甘肃省武都地区水利电力勘测设计队)

武都城夹在陇南北峪河与东江水沟两条泥石流沟之间,坐落在北峪河冲积扇上。城北紧靠千枚岩高山,隔江南望是拔地而起的高2,500米的陡峻山岭。城区由钟楼滩、旧城、教场坝三部分组成。北峪河河床比城中心高18米,白龙江比城心高2.30米,形成“水比城高”的危险形势。

1984年8月3日上午,北峪河泥石流、东江水沟泥石流、北山诸沟泥石流、灰崖子和钟楼滩诸沟泥石流同时爆发,泥水横溢,洪积锥比比皆是。泥石流汇入白龙江,使江水流量增加1倍,导致白龙江发生了接近50年一遇的洪水,峰量1,870秒立方米。钟楼滩一片汪洋,教场坝成为湖泊,城内2/5进水,酿成了解放以来武都城最大的一次灾害。

## 一、气流系统和降水情况

1984年入夏以来,降水倍增,暴雨频繁,这是由于巴尔喀什湖附近的冷空气不断分裂,经新疆进入本省东移;青藏高原暖湿气流旺盛;南海台风自海南岛以东洋面上不断向西北移动,使高空环流稳定。这三种气流常在陇南、陕南、川北上空交汇,使高空环流对峙,因此在这一带形成范围较大、持续时间较长的降雨。然而这三种气流受到高山的拦挡和抬升,使气流发生强烈扰动,而在局部地区形成暴雨天气。武都城正处在秦岭西段的陇南诸山环绕之中,在这三种气流的控制之下,降雨比往年骤增,暴雨频繁,强度大。根据30年资料统计,6—8月大于25毫米降雨场次年平均1.5次,而1984年出现7次;7月下旬降雨103毫米,是历年平均值的2.8倍;8月上旬降雨108毫米,是历年平均值的3.4倍。仅这两个旬的降雨就达年平均降水量的44%。

8月1日和2日的降雨。8月1日降雨14.3毫米;2日从凌晨1时50分降雨,出现两个雨峰,降雨29.5毫米,使北峪河发生了一场泥石流,峰量250秒立方米。连续两日降雨,使地面达到饱和,这是3日暴雨的前奏。

8月3日暴雨。3日1时30分,空中已乌云密布,雷声轰鸣,2时开始有雨,伴有大风,2时30分转为一阵中雨,这是第一个雨峰;下15分钟后又转小了,直到6时。2—6时共降雨15.2毫米。3时以后雨量虽然转小,但是,闪电接连不断,雷声低沉而漫长,一阵紧似一阵。6时30分暴雨倾盆,7时10分转弱,降雨20毫米,这是第二个雨峰;7时50分到9时50分是大雨、暴雨,降雨23毫米,这是第三个雨峰。10时以后转为阵性小雨,10时40分雨基本停止。下午从3时到6时是间断微雨,降雨3.8毫米。

3日2时到下午6时总降雨76.5毫米,从5时40分到10时40分降雨47毫米。一小时最大暴雨强度为20毫米,10分钟最大为10毫米。暴雨后,武都城区沿江的荒山和马街、汉王一带,40°以上的荒坡,广泛地出现了“剥皮”现象,“8.3”暴雨破41年来最大日降雨纪录,在此以前最大日降雨

出现在1944年7月，为60.3毫米，其次出现在1963年8月，59.9毫米。

综上所述，8月2日和3日两场暴雨，具有连续性、雨时长、强度大、范围广等特点，为泥石流的形成提供了充分的动力条件。

## 二、8月3日泥石流

在8月3日暴雨第二个雨峰之后，泥石流开始暴发。北峪河8时流量为170秒立方米，水势继续上涨；9时，东江水沟泥石流大暴发；9时30分，武都城区甘川公路沿线北侧各沟泥石流一齐暴发，10时达顶峰，10时40分大部分停止，但是泥石流仍在流淌。

**1、东江水沟。**该沟长6.2公里，流域面积7.03平方公里，内有滑坡4处，溜土坡3处，是粘性泥石流。它暴发比北峪河早，9时30分已达高峰，峰量为210秒立方米，9时40分截断白龙江，形成堰塞湖，江水上逆1,700米。泥石流沿公路两侧流，冲进地区农机公司库房，10时20分转弱，11时40分停止。公路以上的排导沟淤积厚度1—2.0米，公路泥浆深1米，公路以下直抵江道右岸，形成石垄，江水急弯南下，冲破山脚和耕地夺路泻出。

**2、北峪河。**北峪河长44公里，流域面积432平方公里。流域内支离破碎，沟壑纵横，滑坡甚多，许多支沟是粘性泥石流，汇入北峪河后成为稀性泥石流。3日早上起涨，9时12分流量为438秒立方米，把新河堤基础冲毁175米；10时40分泥石流淹没王家庄和清水沟堤，进入菜地。11时达高峰，流量为764秒立方米；11时20分桥上新堤长50米，一次塌陷1.7米；12时降为460秒立方米，下午3时降为270秒立方米，白龙江在9时30分被泥石流挤成30米的过道；11时水底堰已形成，江水上逆，12时达1,800米，钟楼滩一片汪洋。

泥石流停止后，河床平均升高0.90米，江河汇合口处石垄砾石累累，大者达7立方米，使白龙江只有40米宽出口。

**3、北山诸沟泥石流。**从清水沟到教场坝有泥石流沟9条，其中较大的有清水沟、郭家沟、北山沟里、药王庙沟、大山沟等5条，属于粘性泥石流沟。

这些沟在9时20分同时暴发，10时30分渐停，其中，对城区危害最严重的是地区招待所左侧的北山沟里，因修房削山坡、断山脚，使沟内堆积大量松散固体物质。沟口与公路成直角，路以下没有泥石流通道，所以沟内泥石流全部沿公路向两侧流，8,500立方米泥石流全部堆积在长750米的公路上，最深处达3米，少量泥水通过城墙洞进入城内。此外，药王庙等三条小沟泻出的泥石流800立方米，也全部堆积在公路上，并淹埋部分房屋。

大山沟在教场坝上方，流出的泥石流2.1万立方米，大部分堆积在教场坝；少部分进入马场居民区。

清水沟泥石流是城区北山最大的一条，内有滑坡3处，固体物质储存量为600万立方米。由于泥石流发生前沟道疏浚好，白龙江筑堤取土挖了两个万余立方米的大坑，可以停淤。所以泥石流下来先将坑填满，然后沿沟道汇入北峪河。越出沟道向公路两侧淤积不多，所以本次该沟泥石流危害较轻。

郭家沟这次发生了稀性泥石流，大粒径的固体物质停留在300米长的排导沟内，淤积量480立方米。泥石流流量0.8秒立方米，大部分沿公路进入西关排水沟，少部分又分两支：一支沿公路东去与北山沟泥石流汇在一起；另一支进入西关城门流入排水沟内。

**4、灰崖子—钟楼滩诸沟泥石流。**灰崖子公路泥石流渡槽至钟楼滩庙沟(自来水井处)，长2.3公里，共有泥石流沟11条，较大的有灰崖子中沟、灰崖子上沟、大岭沟、小岭沟、庙沟等。

灰崖子上沟的公路上修有泥石流渡槽，渡槽下方形成扇形淤积区，直到江边。县预制厂就在淤积区内，全被淹没；灰崖子中沟上部分左右两支，是县水泥厂采石的地方，沟内有滑坡两处，沟底有大批松散碎石。泥石流发生后，冲进变电所库房，越过公路泄入白龙江，淹埋公路90米。路上平均泥厚0.8米，路下涵洞全被埋实，路面水泥栏杆埋没多半截。

其它沟的泥石流都在公路上形成洪积锥，路下部分汇入江内或流入钟楼滩的地里。

### 三、8月3日泥石流对城区白龙江河段的影响

这次泥石流除了形成上述灾害外，对白龙江河段还造成了下面的后果：

**1. 白龙江“84·8·3”洪水。**泥石流洪峰刚过，12时12分白龙江洪峰流量是1,870秒立方米，创1958年建站以来最高观测记录，简称为“84·8·3”洪水。根据江水的起涨特征，可划分为三段：

**第一阶段是江河同时起涨，北峪河泥石流达高峰，江水滞流。**9时北峪河泥石流峰量已达400秒立方米以上，占江水流量的42%。平均流速超过4米/秒。泥石流夹的砾石逐渐增多增大，拐弯能力很弱，沿北峪河右堤直奔白龙江，同江水呈90°汇合。10时，泥石流峰量已占江水峰量的60%，把江水逼到南山脚下，仅30米，因流通不畅，向上游产生回水，水位抬升，而在武都水文站却表现为水位下降，从10时42分到11时06分，水位由1,000.05米降到999.76米。

**第二阶段是北峪河泥石流洪峰减退，白龙江水第二次起涨。**11时12分北峪河泥石流洪峰764秒立方米与白龙江水汇合，此时上游江水与泥石流峰量几乎相等。但是泥石流很快减弱，江水便逐渐上涨，但仍有一部分被拦蓄在钟楼滩，直到12时12分白龙江洪峰暴发。钟楼滩水位从10时30分到12时，水位由1,002.87米增加到10,005.60米，蓄洪量达200万立方米。

**第三阶段是白龙江洪峰暴发，钟楼滩江水大量泄出。**11时20分以后，随着泥石流衰减，钟楼滩拦蓄量增加，汇合口处的堵塞堰逐渐被冲开扩大；12时12分，武都站水位由11时48分的1,000.17米，增加到1,000.45米，峰量为1,870秒立方米；4日12时，钟楼滩水位下降1米，而武都站水位仍是1,000.45米，这就是武都“84·8·3”洪水。

根据观测资料和调查得知，白龙江两水以上下来的峰量910秒立方米（包括拱坝河90秒立方米），武都上游7公里处的沟坝河泥石流峰量170秒立方米于12—12时30分通过武都站，北峪河泥石流汇入量460秒立方米，钟楼滩堰塞湖下泄峰量330秒立方米。由泥石流造成的江水峰量达50%以上，所以8月3日的泥石流是形成“84·8·3”洪水的主要原因。

**2. 8月3日泥石流后，武都城区白龙江河床大幅度抬升。**解放以来，白龙江武都河段的淤积显著，根据实测资料，推算得河床每年平均抬升0.082米。

8月3日由于各沟泥石流对白龙江的节节拦截，使泥石流和洪峰不能顺利下泄，因此造成河床淤积。9时到12时，在北峪河堵江、下泄、沉积的同时，东江水沟也拦截了白龙江，使江水断流，回水1.7公里。这样又使江内的固体径流全部淤积在武都城区2.8公里长的河段内，河床最高淤1.48米，最少0.69米，平均淤高1.18米，相当于白龙江14年的淤积高度。

“84·8·3”洪水以后，一直到8月12日，江水流量都在300秒立方米以上，本应有较大的冲刷能力，但因洪水后水面变宽，流速不大，所以冲刷力很弱，河床下切很少。

河床的抬升，一方面降低河堤过洪能力，增加了对武都城的洪水威胁；另一方面使城内地下水位抬升，给城内积水和污水的排出带来了新的困难。例如洪峰过后，钟楼滩从3日下午4时到4日16时，水位下降1.5米，而教场坝内水位一点未降，至今犹在；城内清真巷倒塌的民房中地底出水，至今不干。（下转第50页）

区。因为在白水江两岸一些泥石流沟的沟口，有大量泥石流堆积物所形成的多级扇形地；在白水江形成的Ⅰ、Ⅱ级阶地上的沉积物中，含有泥石流的沉积物层。我们见到的剖面中，以文县的城关附近较为典型，现分别介绍如下：

在文县城关西北的山梁上，高出白水江的河床120—140米处，其剖面从上至下可分为四大层：1、马兰黄土层，浅黄色，粉砂质，质地均一，垂直节理发育，厚为10—15米；2、离石黄土层，棕黄色，粉砂质，粘性重，质地均一，有明显的几条土壤条带，含有钙质结核，与马兰黄土的界线是一个逐渐过渡关系，厚约10米左右；3、泥石流所形成的多层泥砾和角砾层，厚约10多米，它与上下地层之间接触界线是明显的；4、河流形成的砾石层，主要是由磨圆和分选较差的砾石组成，厚度为5—8米，覆盖在基岩之上。它属于第Ⅱ级河流阶地，其泥石流沉积物和河流沉积物形成的时代最晚也在中更新世。

第Ⅱ级阶地高出河床40—60米，表层为5—8米厚的马兰黄土，中部为厚约15—20米的多层泥石流形成的泥砾和角砾层，下部为厚8—10米的河流形成的砂砾石层，底部为基岩。其泥石流沉积物和河床沉积物的形成时代，最晚也是在晚更新世。

第Ⅰ级阶地高出河床5—12米，表层为厚3—8米的多层泥砾和角砾层所组成，下部为河流形成的透镜状的砂砾层，厚1—3米，逐步向北靠近山脚就成为基岩。

现在的河漫滩和河床上，沉积了1—5米厚的近代泥石流堆积物，它们构成了沟口的现代泥石流扇。当然，它们都是全新世后期的沉积，我们称它为近代沉积。

从凡昌、李家坝、鸪衣坝、上柳元和下柳元等处沉积物的剖面 and 所形成的地貌形态分析对比后，我们认为，白水江水系在第四纪初或更早就已经形成。本区泥石流的发育历史，起码在中更新世时期就在白水江的支沟内经常暴发，并且堆积在沟口的白水江河床和河漫滩上。而在中更新世时期，泥石流在本区活动更为频繁，因为我们所见到的泥石流堆积物在第Ⅱ级阶地上堆积得最厚，它与河流沉积和黄土所组成的河口扇形地分布的范围最广。从现在残留各种泥石流的痕迹来分析，这个时期白水江的支沟内，泥石流是经常发生的，这可能与当时该地区新构造运动较强烈、气候的变化较大等因素有关。全新世泥石流的活动情况虽比前一时期差一些，但并不是所有地段都是如此。我们考察到九寨沟内许多阻塞湖，有的就是支沟暴发泥石流时带来的大量角砾和泥砾，不断地在沟口堆高堵塞的结果，其泥石流沉积物的厚度有20—30米。近几十年来，由于人类大量砍伐原始森林，和不断扩大开垦坡度大的山坡地，破坏大自然的生态平衡，在有的地方泥石流暴发的频率也有增加。但从所观察到的实际资料，白水江流域内整个泥石流发育的地质历史中，还不能说近代白水江两岸支沟中暴发的泥石流从范围和频率讲是第四纪期间最发育的时期，而对人类的经济上所造成的危害则是日益增加。

---

(上接第54页)

**3、促使江南岸滑坡复活和发展。**由于“84·8·3”洪水的冲刷，高崖老滑坡前缘已发生大量崩塌，在滑坡体上出现宽3—10厘米的裂缝长300余米，由此看来高崖滑坡有复活的征兆。

东江水沟泥石流已把白龙江逼到烟台山大滑坡的坡脚下，由滑坡上部滑下的堆积体一部分已被江水冲走，滑坡上缘裂缝也渐渐增大，整个滑坡有了进一步的发展。