

四川“81·7” 洪灾的成因、危害及其防治

田 心 元

(四川省水利电力研究所)

1981年四川省气候异常,6月下旬至9月中旬,先后在凉山、渡口、荣昌等地,沱、涪、嘉、岷江流域,永川地区,马尔康、金川等地出现了五次暴雨洪灾过程:有138个县下了暴雨,119个县受灾,淹没县城57个,场镇776个,被淹没垮塌的房屋153.4万间;受灾生产队有20多万个,共2,000多万人;淹没和冲毁农田1,756万亩,其中基本无收的459万亩,冲毁耕地147.5万多亩,造成了粮食减产30余亿斤;城乡直接经济损失约达20多亿元。在这五次暴雨洪水过程中,尤以7月12—15日的特大暴雨洪灾最为严重,致使沱、涪、嘉三江流域和重庆以下的长江干流出现了特大洪水,岷江、渠江、青衣江亦相继出现了较大洪水。为了认真总结1981年洪水的经验教训,研究水土保持措施的蓄洪抗灾作用,现以“81·7”洪灾为例,进行如下讨论。

一、四川“81·7”暴雨的成因、分布、及其特点

(一) “81·7”暴雨的成因

根据水文、气象部门的资料,四川“81·7”特大暴雨的成因,主要由于暴雨前期,全省盆地气温高,水汽丰沛,气压低,大气处于不稳定状态,并正当欧亚上空大气环流发生调整,使我国西南高空涡旋展移入川,后又与我国西北入侵四川的冷气交锋,在盆西形成局部强烈的垂直上升运动,再由上升气流将邻地面的潮暖气层带到高空与高空气团接触,迅速冷却凝结下降而产生了特大暴雨。

在这次暴雨过程中,又因我国东部副热带高压脊的阻挡,一度在盆西停滞,形成了阻塞性降雨。因此,使渠江以西的绵阳、温江、成都、乐山、内江等地市的暴雨天气持续数日,后于7月14日青藏高原较强的高压东移,才迫使盆西高空低涡东移,暴雨区才得随之向川东、川东北扩展而逐渐减弱。

(二) “81·7”暴雨的分布

由于暴雨成因的影响,“81·7”暴雨(1981年7月10—15日)的分布大致如下:

1、7月10日:暴雨分布于彭山、眉山、乐山、内江、威远、荣县等地,雨量100毫米以上的面积约1,500多平方公里,50毫米以上的面积约6,000平方公里,暴雨中心威

远县的点雨量157毫米。此外还有温江、成都、雅安、乐山、内江、绵阳（除平武、潼南）、达县（除大竹、邻水）、万县（除忠县、万县）等地市的全部，南充、西昌、阿坝、甘孜等地、州的大部和其他地、市、州的个别县，共计122个县、市都有50毫米以下的降雨过程。

2、7月11日，暴雨分布于广元、剑阁、苍溪、北川、金堂、资中、安岳、岳池等地，暴雨中心于沱江上游的金堂县，点雨量123毫米，次于10日，但雨区有所扩展，雨量100毫米以上的面积约480平方公里，50毫米以上的面积约9,500多平方公里。另外，还有114个县、市亦出现了50毫米以下的降雨过程，其中有104个县、市（占降雨县、市的85.2%）为7月10日的重雨区。

3、7月12日，雨区急剧扩展，雨强显著增加。成都、温江二地、市的全部，绵阳、乐山两地区的大部，以及简阳、资阳、雅安等38个县、市共约58,600平方公里都降有50毫米以上的暴雨，其中100毫米以上暴雨笼罩区约28,600平方公里，200毫米以上的暴雨笼罩区约1,800平方公里，300毫米以上的暴雨笼罩区约360平方公里，暴雨中心嘉陵江中游上寺点雨量358毫米。此外，还有76个县、市都有50毫米以下的降雨过程，其中除14个县、市外，均属7月11日重雨区。因此，使沱江、涪江的中、上游，嘉陵江、岷江的中游都处于暴雨袭击之中。

4、7月13日，雨区较12日又有扩大，50毫米以上的暴雨区69,680平方公里，100毫米以上的暴雨区30,440平方公里，200毫米以上的暴雨区1,560平方公里。暴雨中心出现于嘉陵江的白水，点雨量220毫米，较12日有所减弱。暴雨区的分布，主要于温江、成都、绵阳、南充、内江五地、市；重庆、乐山、雅安、宜宾、达县等地、市的部份或个别县亦有暴雨过程出现，共达66个县、市，其中有28个县、市为12日暴雨重现区。此外，还有114个县、市也出现了50毫米以下的降雨过程。

5、7月14日，暴雨东移，雨区缩小，笼罩面积（雨量50毫米以上的）仅达8,800平方公里，达暴雨级的只有川东的万源、平昌、巫山和西部的木里四县，暴雨中心的万源县，点雨量仅有89毫米。但另有131个县、市仍出现了50毫米以下的降雨过程。

（三）“81·7”暴雨的特点

根据水文站暴雨历史资料，对“81·7”暴雨本身的分析，其特点有：点暴雨强度在历史上是较易出现的，但属较稀遇的强暴雨，与历史雨量相比，6小时居第七位，24小时居第十位，3日居第八位；暴雨笼罩面在历史上较为突出，点面折减系数高达85.4%，为历史记录之冠；雨区逐渐扩展，由西北扩向东南，与各河流向基本一致；从6小时到次日雨量的面衰减较缓，衰减系数较历次实测记录为大，基本可视为大面积均匀降雨（面积大、历时长的一场暴雨）。时程分配属对洪水不利的组合型式，这里不作详述。但从“81·7”暴雨笼罩区的环境条件来看，还有以下三点值得讨论：

1、“81·7”暴雨笼罩区与我省老旱区的分布极为密切。近年来，四川连续受旱，旱情十分严重，旱区的分布与“81·7”暴雨区的分布极为相似，多年出现于三江流域的丘陵地带。现以1977—1979连续三年夏旱为例：

（1）1977年夏旱期始于5月下旬，止于6月底，旱区分布于绵阳、内江、南充、永川四地

区的41个县,其中最严重的26个县都属“81·7”强暴雨笼罩区,早洪交替出现率高达100%。

(2) 1978年夏旱仍起于五月下旬,止于六月底,受早有绵阳、南充、内江、乐山、温江等11个地市的81个县,其中最严重的27个县就有蓬溪、遂宁、金堂等22个县属于“81·7”强暴雨笼罩区,早洪交替出现率仍达81.5%。余外的井研、宜宾、富顺、名山、汉源五县,虽不属“81·7”强暴雨笼罩区,而1981年7月10—14日,除11日无雨或小雨外,日雨量都在20—30毫米左右,13日名山、富顺分别降雨49.1、45.5毫米,因此,对不足暴雨标准的五个县亦可视为暴雨区。

(3) 1979年夏旱历时70余天,起于5月,止于7月中旬,受早有绵阳、南充、内江、达县、重庆、成都等14个地、市、州的61个县,其中最严重的旱区21个县,就有乐至、安岳、遂宁等20个县属“81·7”强暴雨笼罩区,早洪交替出现率亦达95.2%,不属于“81·7”强暴雨笼罩区的只有盆南边缘山地的古蔺县。

2、“81·7”暴雨笼罩区与我省森林复被率低区的分布极为密切。据省林业资源清查的193个县统计,森林复被率大于30%的县只有12个,20—30%的县只有23个,下降到10—20%的县就有67个,小于10%的县多达91个,不到1%的县还有14个。森林复被率高的地区主要分布于四川西部或盆边山地的江河上游。在“81·7”暴雨出现的83个县市,森林复被率大于30%的县只有青川、北川、天全、峨边等四县,占“81·7”暴雨区的4.8%,并处于暴雨分布的边界;森林复被率20—30%的,也只有位于“81·7”暴雨边界的南江、广元等8个县,占“81·7”暴雨区的9.7%;森林复被率10—20%的县有23个,占“81·7”暴雨区的27.7%;森林复被率低于10%的县多达48个,占“81·7”暴雨区的53.0%。这些低复区基本上又分布于盆中丘陵的老旱区。低复区中,还有20个县森林复被率不足3%,占“81·7”强暴雨笼罩区的24.1%。

3、“81·7”暴雨笼罩区连串、扩展和消失了全省盆地三大著名暴雨区的区界。我省三处著名暴雨区:一是青衣江暴雨区,二是鹿头山暴雨区,三是大巴山暴雨区。三处暴雨区似一条长长的水龙,由盆南的乐山沿青衣江而上,通过天全、宝兴县,西绕鹿头山区的灌县、安县、江油,再由盆北的广元东转南江、巴中、通江和万源、城口等地,形成了一条长长的暴雨带,围绕了全省大半个盆地。

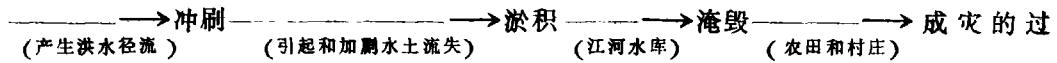
“81·7”暴雨,完全突破了这种状况,三个暴雨区的区界不太明显了,长长的暴雨带被连串和扩展,组成了10万多平方公里的大暴雨片了。

从以上三点来看,“81·7”大暴雨的成因与大气环流密切相关外,应该说暴雨笼罩区的环境条件,对构成暴雨前期的区间气候因素(主要是区间的温度和湿度),和影响“81·7”暴雨区的形成、分布起有一定作用。但很遗憾,目前对于区间气候因素,对类似“81·7”暴雨形成的影响,还缺乏系统研究,提不出科学数据,只能作一般讨论,望有关学科对此一问题开展综合性的研究。

二、四川“81·7”洪灾的成因及其后果

(一) “81·7”洪灾的成因

从产生洪水的基本规律而言,洪灾成因首先应归结于破坏性的暴雨过程。因为暴雨



程，就是一一场洪灾的整个过程。四川“81·7”洪灾的成因，也离不开这一条基本规律。但是，这仅仅是洪灾成因的一个基本方面。另一方面，还要看暴雨出现区间的下垫面状况，和人类对暴雨预测和治服能力。基于上述观点，个人认为四川“81·7”洪灾的成因有四：

1、暴雨强度大，降落面积广，持续时间长，是出现“81·7”洪灾的基本条件。暴雨强度愈大，径流系数愈大；暴雨笼罩的面积愈广，洪水径流总量愈大；暴雨持续时间愈长，暴雨洪水的破坏作用也就愈加强烈。在一场暴雨过程中，出现了上述任一暴雨条件，都将产生洪水灾害，而“81·7”洪灾是在上述三个条件同时出现的情况下，所以必然产生特大洪灾。

“81·7”暴雨强度普遍较大，嘉陵江上游的上寺站，一小时降雨量达59毫米；涪江上游的北川站，一小时降雨量达69毫米，为“81·7”暴雨一小时记录之冠，该站三日降雨量达468毫米，占该站常年降雨量的40%左右。暴雨过程中，1日降雨量，有18个县达到了200—300毫米，超过50毫米的县市达83个（7月10—14日）。仅以五天内降雨100毫米的10.46万平方公里，200毫米的3.644万平方公里，300毫米的8.360平方公里，400毫米以上的600平方公里计，共计降落总水量149.0亿立方米之多。暴雨出现过程和走向，基本同于三江流域（沱、涪、嘉）的上游，后以逐渐扩展之势朝三江中下游流动，使暴雨笼罩区的江河大地，出现了雨上加雨底水高，峰上加峰洪流大的情景，为“81·7”特大洪灾创造了基本条件。

2、水土保持差，森林复被率低，水土流失严重，是加剧“81·7”洪灾的重要因素。“81·7”暴雨笼罩区，主要分布于四川省三江流域的广大山丘地区。这些地区，坡陡土薄，林木稀少（森林复盖率见前），红丘耸立，水土流失十分严重，是全省土壤侵蚀的强度和中度侵蚀区。在15°左右的坡地上，据常年测定每亩流失水分130立方米左右，流失泥沙7.5吨左右。这一场暴雨洪水过程中，更为严重。如绵阳地区在绵阳县丰谷公社和三台县的拦河公社典型调查，“81·7”洪水过程中，15°左右的坡地，泥沙流失量达16.0立方米/亩左右（21.6吨/亩），相当于平常全年泥沙流失量的三倍。严重侵蚀的坡地，不仅本身坡陡土薄，涵蓄不了多少雨水，而且随暴雨径流冲失的泥沙流入并淤积于稻田、沟渠、塘埝、库河之中，侵占了蓄洪库容，抬高了河床，缩小了行洪断面，加之沿江不合理的围河造地，东拦西挡，再度影响和缩小行洪断面，因而更加剧了“81·7”洪灾的严重程度。

3、在我省主要江河流域（特别是中、上游）能起蓄洪调节作用的控制性水利工程太少，使河川径流汇集于行洪河道后，无停蓄的余地。因此，使三江流域的洪水水位（除涪江上游一涪江桥站外）都超过了建国以来最高洪水位的记录。沱江中游登瀛岩站超过5.73米，涪江下游小河坝站超过5.74米，嘉陵江下游北碚站超过5.17米。从而增大了河川洪水径流系数和洪峰流量模数，使沿江多数城镇洪水进城，加重了洪灾损失。

4、一些地方思想麻痹，受干旱少雨的影响，不注意洪水预报，防汛准备工作较差，撤离抢险不力，因而也加重了一些地区和单位的洪灾损失。

（二）“81·7”洪灾的严重后果

据各地统计，“81·7”洪灾造成的直接经济损失约20多亿元，严重危及我省工业、农业、交通、工矿以及整个国民经济建设和人民生命财产的安全。这里着重谈谈“81·7”洪灾所造成的生态性灾难。

在“81·7”特大洪灾过程中，造成的生态性灾难——破坏生态平衡的后果是无法估计的。仅以坡地土壤受洪水冲刷为例：“81·7”暴雨笼罩区，受冲刷的坡地（包括荒山荒坡）估计约1亿亩。据绵阳、三台、遂宁、南部等县的典型调查，洪水过程中，每亩坡地冲失表土3.5—20余立方米，以最低冲失量3.5立方米/亩计，1亿亩坡地（包括荒山荒坡）的总冲失量共达3.5亿立方米，相当于土层50厘米厚的105万亩耕地的全部土壤；随土壤冲失所带走的氮磷全量约30余万吨，价值人民币1亿多元。其结果，不仅导致了坡地土层变薄，肥力降低，蓄水、抗旱能力减弱，而且破坏了整个农田生态系统的平衡，引起作物布局失调，养分供需失调，增大农业投劳、投资，给农业带来生态性的灾难。如乐至县，1981年7月11—13日降雨203.9毫米，全县有2,397亩坡地冲成光板地，冲倒坡地玉米10.44万亩，其中3.9万亩无收，冲毁坡地红苕3.32万亩，冲毁坡地棉花2.9万亩，还淹没水稻2.7万余亩，其中1.7万亩无收。

我省三江流域因受“81·7”特大洪灾危害，沿江冲淤，两岸垮塌，河道搬迁，引起航行改道等现象都很普遍，从而导致了河流生态系统的失调，给江河流域的开发和治理增大了难度。

研究“81·7”特大洪灾后果，既要看到造成的直接损失，又要系统研究各种损失所导致的其他后果，特别是对于生态性的灾难更要全面研究，以便采取必要措施，重新建立或恢复其平衡，以提高生产。

三、水土保持在防洪减灾中的作用

水土保持是充分地、合理地使用水土资源，根治旱洪灾害，建设山地丘陵，维持生态平衡，促进农、林、牧、付、渔等五业全面发展的有效措施。在四川“81·7”洪灾过程中，水土保持对防洪减灾，究竟能起多大作用，争议纷云，各说不一。现概述一些个人认识。

（一）什么是完整的水土保持措施

水土保持是一项综合性、群众性、长期性的治山治水工作。综合性是水土保持具体措施的基础。它涉及到农、林、牧、水、气、交通、工矿、地形、地貌、地质、土壤等多种学科。在一个流域或在一定水土保持治理单元范围内，配置各项水土保持措施，充分体现因地制宜的综合性治理，则可谓之完整的水土保持措施。

水土保持措施主要分两个大类：一是工程措施，工程措施中又分水利工程和农业田间工程措施两组；二是植物措施，植物措施中又分林草防蚀和农业种植（包括人工草场和作物种植）措施两组。两大类的四大组措施之中，又包括了若干的各种单项水土保持

措施。这些措施之间又都是相互联系，缺一不可，都是保持水土，蓄洪减灾，发展灌溉的有力手段。

（二）各项水土保持措施的蓄洪能力

水土保持的蓄洪抗灾能力，主要取决于各种措施对增加地面被复程度和改造地形状况以及改良土壤结构等三大方面。在地面植被良好的情况下，可以拦截一定降雨量，保护地表不受雨滴的直接打击，减缓径流速度，增加雨水入渗量；各种水土保持工程措施，改造天然地形后，既能拦蓄巨大暴雨，又能减轻下游洪灾程度；各种改良土壤结构的水土保持措施，既能提高土壤肥力，增强土壤本身的抗蚀能力，而且又能大大增加土壤的蓄水量。

1、水利工程措施的防洪减灾作用。水土保持的水利工程措施，一般指以蓄水、拦沙为主要目标的小型水利工程，包括：凼、池、塘、埝、库和坡面引、排水系统。规模大小，视其不同自然地区和人为开发利用状况，以及水土保持治理单元的范围而定。水土保持的水利工程措施在防洪减灾上的作用，主要取决于各项措施的设计拦蓄指标，设计拦蓄指标大，防洪减灾作用就大；设计拦蓄指标小，防洪减灾作用就小。例如：在一个荒地坡面上，开展水土保持治理，与农林结合，采用小型的凼、池水利工程措施，具体布设鱼鳞坑、水平沟、沙沟、沙凼和蓄水池等，可以按拦蓄降雨量100—150毫米的标准进行设计，其防洪减灾作用，就可以达到控制一日降雨100—150毫米的过程。若以一个支湾为控制单元，进行水土保持的水利工程措施，一般以塘、埝（土、石河埝）、库为具体措施。这些措施的拦蓄指标，远大于上述坡面工程的拦蓄能力。如果再以较大范围的流域而言，水利工程措施的规模，则超越了小型水利的界限，可以根据水源和工农业需水情况，修建大中型蓄水工程，这样，既可解决工农业用水，又可大量蓄洪减灾。如省里正在兴建的大型水利工程——升钟水库，1981年7月12—14日，库区普降暴雨，黄堂埡最大降雨量达275毫米，最大日雨量达172毫米，13日入库流量达4,300秒立方米，通过水库滞洪调节，最大出库流量削减到1,300秒立方米，为下游减灾起到了积极的作用。

2、农业田间工程措施的蓄洪抗灾作用。农业田间工程，指已开垦的坡地上采用的水土保持措施，包括修筑梯田、梯地、扎地埂、传土并地、挑沙凼、面田泥、挑土边、啄背沟等农田建设工程。这些措施，可以改缓坡度，缩短坡长，增厚土层，创造拦蓄天然雨水的小地形，减缓径流速度，增大土壤入渗能力，从而减少水土流失和提高坡地农业产量。

梯田、梯地是田间工程的主体，是坡地改造中的根本措施，具有一次建成，长期得利的效果，也是蓄洪减灾能力最强大的田间工程措施。其它田间工程都是梯田梯地建设的附属措施。

据在遂宁等地测定：坡地改为梯田，种植水稻，可起拦蓄一次降雨150毫米的作用；改为 3° 以下的梯地，可起拦蓄一次降雨70—100毫米的作用。1964年在遂宁县上宁公社测定，新梯地深耕26厘米，拦蓄了一次降落75.3毫米的全部雨水。在“81·7”暴雨笼罩区，约有坡地2,650多万亩，若均改成梯田、梯土，拦蓄指标平均以80毫米计，可减

少三江流域的洪水总量达14多亿立方米。

3、林草措施的蓄洪抗灾作用。林草措施，指在荒山荒坡、河渠两岸、库塘周围、地埂土坎等水土流失极易产生地带，采用植树种草来防止水土流失的植物措施。林草措施的功能：是涵养水源，调节江河流流量；减少地表径流，防止土壤侵蚀；减缓风速和防风固沙；改变温热、水湿，调节气候；改良土壤结构，提高土壤肥力。因此，水土保持的林草措施，在蓄洪抗灾中，与上述水利工程和农业田间工程起着同等重要作用。

草本植物的蓄水能力，据原内江水土保持试验站连续观测，十年平均降雨955.9毫米（折637.6立方米/亩），有草坡地上径流深为159.2毫米（折106.2立方米/亩），无草坡地上径流深为251.6毫米（折167.8立方米/亩），比有草坡地多流失雨水58%，有草坡地比无草坡地多涵蓄雨水92.4毫米，增强蓄水能力13.12%。

林地比草坡的蓄洪能力还大。据1960年9月于遂宁测定一次连续降雨93.1毫米，在有林地70.4%，坡地10%，梯田8.6%，其它用地11%，总面积314亩的二进沟，径流系数为6.42%，树冠和林地截蓄了93.58%的降雨（87.1毫米）。而在无林地只有坡地81.8%，草地2.69%，其它用地15.42%，总面积18.6亩的小碑湾，径流系数达48.64%，为有林地的7.58倍。

从上述二例可见，水土保持的林草措施，对蓄洪减灾的作用是显著的。“81·7”暴雨笼罩区估计约有无林地的荒山坡5,000万亩（包括毁林乱垦的帮忙坡地），若通过林草措施的治理，在“81·7”暴雨过程中，平均多拦蓄雨水40毫米计算，可减少三江流域洪水总量13亿立方米。

4、农业种植措施的蓄洪减灾作用。农业种植措施的蓄洪作用，取决于农业种植制度和耕作方式，以及暴雨出现时期作物对地表覆盖程度。合理的耕作制度，不仅可以充分利用坡地空间的水、土、光、热资源，进一步提高坡地农业产量，而且可以增加地表覆盖度，改良土壤结构，提高土壤肥力，增强土壤透水性，提高土壤蓄水能力，减缓径流速度，减少水土流失，提高坡地抗旱能力。四川省各地水土保持耕作技术经验极为丰富，如等高沟垄种植，梯级种植，合理轮作，间、套种植等，都是保持水土的有效种植措施。据在遂宁、内江、龙泉驿等地多年试验：横坡开行比顺坡开行种植红苕，多拦蓄降雨12.3—65.7毫米，少流失泥沙44.64—79.9%，增产红苕20.9—71%；横行加挡种植比横行不加挡种植多蓄雨水25.2毫米，少流失泥沙17.74%，增产红苕17.74%；棉花、红苕横坡带状间作比棉花顺行单作多拦蓄雨水41.9毫米，少流失泥沙34.47%，每亩多收棉花18.6斤，红苕1,037斤；棉花间作花生比棉花单作多拦蓄雨水9—37.9毫米，少流失泥沙70.1—34.47%，棉花产量接近，而每亩多收花生46.3—199斤。

然而，“81·7”暴雨区的坡耕地中，至少约有1,500万亩未采用上述保持水土的耕作措施。如果普遍推广，每亩增加拦蓄雨水25毫米计（为上述措施平均拦蓄雨水32毫米的78%），可减少三江流域的洪水总量2.5亿立方米。

（三）充分发挥水土保持防洪减灾作用

通过上述水土保持措施蓄洪能力的讨论，清楚看到，类似“81·7”暴雨的洪水，若采用水土保持是能起到蓄洪减灾作用的。问题在于如何充分发挥这种作用。根据各地开

展水土保持治理的典型经验，要充分发挥防洪减灾作用，必须以小流域治理为中心，贯彻“防治并重，治管结合，因地制宜，全面规划，综合治理，除害兴利”的水土保持方针，采取“治沟与治坡相结合，植物措施与工程措施相结合，田间工程与耕作栽培措施相结合，眼前利益与长远利益相结合，治理、管理与利用相结合”的办法，才能收到应有的效果。

遂宁县上宁公社七大队狮子坡的改造就是一个很好的例证。狮子坡面积约0.3平方公里，由五个山头、两个干湾组成。改造前共有坡耕地151.8亩，零星小块，水系紊乱，一般年景每亩平均流失泥沙7立方米以上。解放前后约20年，由山上冲下的泥沙淤平了山下的30亩稻田。1963年春，通过全面规划，开展综合治理，一年半的时间，建成坡面引、排水沟渠203条，总长13.43公里，沿渠湾道和跌水处挖沙凼和水池166个，总容积24,100立方米，可拦蓄80毫米的降水过程，每亩摊得水量53.5立方米，并配置机电提灌和喷灌管道，形成了一个比较完整的引、排、蓄、灌的坡面水利工程系统；新砌地埂5,967米，将92.75亩坡地改成了梯地，又将坡脚的63.58亩旱地改成了梯田；荒坡、地埂植树31,800株，营造乔、灌、草多层结构的水土保持林155.66亩，林草覆盖率达34%；还修建了机耕道和田间道路。做到了地平（5°左右）、土厚（0.5米左右）、地背有沟、地边有埂、山腰有沟、沟湾有池有凼、林草护埂固土，当年一次降大暴雨150毫米情况下，效果很好，泥沙流失量由每亩年平均7立方米，下降到1立方米，结合增施肥，精耕作，豌豆增产一倍，红苕增产2.8倍，棉花也上了山。10年动乱中狮子坡林木虽然遭到很大破坏，有的沟、凼、池也被淤毁，但在“81·7”暴雨洪灾过程中，遭受一次降雨199毫米的情况下，也没有多少泥沙下山，更未淤田。

结 束 语

根据上述讨论，可归结如下：

1、大气环流是形成“81·7”暴雨的主要原因，而暴雨笼罩区地面环境条件对影响暴雨形成和分布起有一定作用。

2、“81·7”暴雨是产生“81·7”洪灾的先决条件，而暴雨笼罩区的人为不良活动是加剧洪灾的重要原因。

3、研究“81·7”洪灾后果，既要看到直接造成的经济损失，又要系统研究洪灾所导致的生态性灾难，才能很好探求对策，迅速恢复和发展生产。

4、水土保持是防洪减灾的有力措施，而必须以流域治理为中心，进行全面规划，开展综合治理，农、林、牧、水、气、交通、工矿、地质、土壤等有关学科密切配合，才会收到应有的效果。