

水土保持是山区经济发展的基础

励忠先

(杭州大学)

一、山区在我国战略地位

万里副总理说：“山区建设到底怎么搞，对我们来讲，在很大程度上还是一个必然王国，许多问题有待我们去探索。”

我国是一个多山的国家，山地占国土总面积的70%（包括山地、丘陵、高原）。山区农业人口占全国农业总人口的59.2%，耕地占全国耕地总面积的55.2%。山区，从陆地到水流，从地上到地下，蕴藏着非常丰富的各种各样的资源。这各种各样的资源，都是现实的或未来的劳动对象和劳动资料，都是社会物质财富的客观源泉。山区，不仅对我国农业（包括种植业和林牧渔副各业）的发展，而且对工业各部门和整个国民经济的发展，都有举足轻重的作用。许多山区，曾经是我们党领导人民反对帝国主义侵略和封建主义、官僚资本主义统治的革命根据地；我国是大国，边境线很长，不少山区是我国和外国接壤的地方；而且，从全国来看，大部分山区又是我国少数民族居住的地区。所以，研究山区，开发山区，发展山区经济，不仅有重大的经济意义，而且有重大的政治意义。

建国以来，特别是党的十一届三中全会以来，我国山区经济有了很大的发展，山区农民的收入

项可行而有效的对策。

培养好了他们，预期的效果可能有以下数端：**一是经济效益高。**他们越有综合的学识和经营理财的才干，就越能使个人、集体和国家共同致富，这应无疑义；**二是社会效果好。**他们如平均每人带动100个劳动力从事于上述十种行业中任何一种活动，社会将因充分就业而更加安定团结；**三是国土资源利用佳。**他们懂得宏观经济并遵守各项环境保护和增殖自然资源的法令，不会干杀鸡取蛋或竭泽而渔式的蠢事；**四是知识普及快。**他们的示范必然带动一大片，所以就必然提高当地的文化水平；**五是人才分布匀。**他们分散在小中集镇里，一变过去知识分子东也成堆、西也过剩，但需要的地方却又寥若晨星的不合理现象。

我主张为他们兴办函授大学，除了专业课外，还应授之以法律、经济、管理、商业等实用课程。如各开4门课，总共学20门课程，全部及格后发给毕业证书。这样，教育与生产且与国土的治理和利用紧密相结合，效果定可预卜。之所以办函授，是考虑到他们没有整块的时间，只能作“见缝插针”式的学习。函授的附带优点是：不需要大兴土木盖许多校舍，不需要多请教师。至于经费，由于他们必然踊跃参加，愿缴学费，故除开办费外，国家可以不费分文。

由此看来，对优秀专业户的高中生作大学水平的通才教育，收益既大，所费又少，合乎国情，适应需要。既可裕民，又能保土。如此好事，何乐不为？有识之士，愿共商酌。

入水平有了很大的提高。根据对山区5,061户、丘陵区7,447户农民家庭收入调查,1982年平均每人纯收入,山区农民233.8元,比1978年增加115.5元;丘陵区农民269.5元,比1978年增加137元。但是,尽管如此,目前我国山区经济的发展水平和山区人民的收入水平还是很低的,不仅与发达国家相比水平是很低的,而且与我国城镇职工的收入水平相比也是很低的。

我们看待山区经济,既要注重已有的经济数字,更要注重山区的实际情况,并且正确地分析这种情况,将生产和需要联系起来,将目前和长远联系起来,将此地和彼地联系起来,将经济和生态联系起来,将现实和可能联系起来,将山区和平原及城市联系起来,将山区经济和全国经济联系起来。这样联系起来分析,我们就会发现,山区在我国经济、社会发展中具有战略的意义,同时,山区经济的发展也存在着一系列的重大问题。这一系列重大问题,归结到一点,关键是山区经济发展战略的问题。从目前来看,严重的水土流失则是我国山区经济发展的最大威胁。切实的、有效的、持久的水土保持工作,是我国山区经济发展的基础,也是我国山区经济发展战略的基本环节。

二、严重的水土流失是目前我国山区经济发展的最大灾难

“五十年代全国水土流失面积为150万平方公里,30多年来虽已治理了40万平方公里,但是治理的速度赶不上破坏的速度,不仅黄河流域的水土流失没有减轻,长江流域的水土流失面积也有所扩大。由于不合理的开垦、过度放牧、过度樵采等原因,草原沙化、退化还在扩大。”

到1983年初,我国水土流失面积比建国初期增加了29.3%,每年流失肥沃土壤约50亿吨,损失氮、磷、钾有效养分约1,000万吨。与严重的水土流失密切相关的水旱灾害,1972—1981年与1950—1959年相比,年平均受灾面积增加近一倍,年平均成灾(减产30%以上)面积增加57.6%;沙化面积1979年比抗战前增加了41.7%左右;江河湖泊水库泥沙淤积量惊人。

严重的水土流失,在我国北方山区和南方山区几乎是普遍的现象。黄河每年流经三门峡的含沙量多达16亿吨,下游河水每立方米含沙量达40—70公斤。现在长江流域水土流失面积也达20%以上,每年下泄泥沙已达10多亿吨。长江干流每立方米水含沙量达10公斤,有的支流则超过40公斤。湖北沔水等五条河流20年来河床平均抬高1.5米。洞庭湖水面30年来减少1,500平方公里,调蓄容积减少近100亿立方米。长江流域山高、坡陡、土层薄,基岩疏松破碎,土壤稳定性差。整个长江流域年土壤侵蚀量约为24亿吨,上游占13亿吨。仅从长江水流中,经三峡输往下游的泥沙就有6.4亿吨,这相当于从1,000万亩耕地上冲走十几厘米厚的土层,所带走的氮、磷、钾约有480万吨。据有关部门估算,我国每年至少约有600多万亩土地(包括草地、林地,但多数是耕地)因水土流失而荒废。据测,建国30多年来,沙漠面积扩大了约3亿亩,其中一部分是耕地变沙漠。

严重的水土流失造成的危害主要表现在:

第一、每年至少约有600多万亩土地因水土流失而荒废。建国35年来,大约就有2亿多亩土地因水土流失而贫瘠。如果每亩土地生产物以折算粮食400斤计算,那么就是损失粮食800多亿斤,按照现在的口粮标准,可供1.4亿人吃一年。

第二、每年流失肥沃土壤约50亿吨。建国35年来就流失肥沃土壤1,750亿吨左右,致使山区耕地异常贫瘠,产量很低,平均亩产粮食大约只有350—400斤,有的地方甚至只有几十斤。而这已经流失的1,750亿吨肥沃土壤,在山区现有的8.28亿亩耕地上,即使用科学的办法,最得力的措施,增加植被、大种绿肥、秸秆留地、多施厩肥等等,也许用上100年还难以培育和恢复,何

况近期内还在继续流失呢!

第三、每年流失氮、磷、钾有效养分约1,000万吨，建国35年来就是流失3.5亿吨。按1981年全国化肥试验网试验结果，每斤有效养分可增产7斤粮食，那就是损失粮食49,000亿斤——差不多等于我国10亿人民10年的口粮!

第四、山区严重的水土流失，造成了江河中下游平原河段及相通的湖泊、水库严重的泥沙淤积和河床、湖底的升高。洪水季节给各江河中下游河段及有关湖泊、水库的堤坝和人民生命财产的安全带来了很大的威胁；同时，造成了国家防洪经费和千百万人民防洪、护堤、修堤劳动的大量增加。

第五、山区严重的水土流失，给水库和湖泊造成了泥沙淤积，减少容量，日益严重地影响着对有关城乡和工农业生产的供水用水。

由此可见，我国山区严重的水土流失，不仅是山区人民的一大祸患，而且是平原及城镇人民的一大灾难；不仅关系到山区经济的发展，而且也关系到国民经济的全局。

三、造成山区严重水土流失的根本原因是 山区植被的破坏，特别是森林资源的严重破坏

造成山区严重水土流失的根本原因是山区植被的破坏，特别是森林资源的严重破坏。这种破坏，有的是历史上剥削阶级社会长期造成而遗留下来的；有的则是我们建国以来由于缺乏科学的认识和认真的宣传教育，缺乏强有力的立法、司法和行政，缺乏有效的经济措施，以及多次极左运动而造成的。

例如，黄河泥沙的主要来源地——西北黄土高原，在“秦与西汉以前，这里本是‘草木茂盛，多鸟兽’之区”。秦与西汉为了拒匈奴，卫关中，实行了向西北移民实边与屯兵守卫的政策。汉武帝时，两次比较大的屯兵移民即达130余万人。于是，由内地去的兵民走到哪里，垦到哪里，草原变成农田，自然生态遭到了破坏。东汉至隋600年间，中原战乱频仍，游牧民族重入高原，牧业再兴，植被恢复，实际上这就是一个退耕还牧的过程。唐朝以后，特别是明清以后，垦荒兴屯日益增长，人口急骤增殖；毁草开荒，滥垦滥种，森林砍伐殆尽，草原退化不已，水土流失日益加剧，旱灾发生次数日益增多。据甘肃定西县志不完全记载，清朝267年中发生旱灾16次，平均17年一次。1912年到1946年35年中发生旱灾8次，平均4年一次。根据《1950—1974年甘肃省灾害性天气气候概要》和定西灾情资料，1950到1974年的25年中发生旱灾17次，平均1.5年发生一次”。由此可知，旱灾的次数大致上是和大地植被的破坏程度成正比关系的。

青海东部现在黄土裸露、干旱少雨的浅山上，唐朝时生长着茂林修竹，气候湿润。到了明朝，这里许多地方还是林密兽多的狩猎区。由于战争的破坏，特别是长期的乱砍滥伐、毁林垦荒，才使森林茂密、气候宜人的青海，变成了今日林木稀少、气候恶劣的青海。

甘肃省武都地区，据1961年和1975年两次森林普查对比，林业线后退20余里，许多地方已成荒山秃岭。其结果是：1、雨量减少。武都县五十年代年平均降雨量500多毫米，七十年代减为430毫米；2、雹灾剧增。五十年代全区受雹灾面积10多万亩，七十年代近30万亩，最高一年达194万亩；3、山洪暴发，泥石流增多。据武都水文站实测，1970年前白龙江年平均每立方米水含沙量3.53公斤，年输沙总量1,640万吨；1978年每立方米水含沙量7.55公斤，总量达3,300万吨，仅8年时间，增加1倍以上。白龙江河床已高出县城1.32米，“水比城高”，生态恶化，全区农

业徘徊不前，群众生活困难。

我国主要林区之一的黑龙江省的木材产量，几乎占全国木材产量的一半，其森林正以2%的速度减少着。西南主要林区四川和云南，过去20年中森林面积减少了30%到45%。四川全省到六十年代森林平均覆盖率仅剩9%左右；五十年代后期，四川水土流失面积约占其土地总面积的63%，目前已达67%以上。

西藏自治区东南部的大森林，林区总面积居全国第三位。在我国现有森林中，它是保存较完好的原始森林之一，树种之丰，为全国罕见。近20年来，它每年被砍伐的森林有3万多亩；自《森林法》公布以来，采伐总量并没有减少。另外，西藏每年都要发生数起严重的森林火灾，每年毁林面积上万公顷；全国的森林火灾则更为惊人，1950—1979年，全国共发生火灾48.7万多起，受灾林地4.8亿亩，超过全国同期造林保存面积。

我国仅有的两处热带雨林——西双版纳和海南岛，破坏更为惊人。西双版纳被称为我国的“植物王国”和“动物王国”，也是我国的第2大橡胶基地。由于原始的刀耕火种、伐木为薪和伐木外售等原因，大片大片地毁坏森林，覆盖率从解放初期的60%下降到目前的30%左右。海南岛原有1,300万亩热带原始林，20年来砍掉3/4，覆盖率由35%下降到10.5%；这些年来，靠出卖木材过日子，补栽量远远小于砍伐量。

分布在天山上的云杉林，是当地上万年的优良的乡土树种，它耐高寒、抗雪压、抵病虫……又是很好的建筑用材，近20年来也遭到了很大的破坏，以致伊犁河水已经减少，草场退化，雪线上升。如不采取适当而得力有效的措施及时挽救，继续这样下去，天山必然水土流失，生态失调，将给新疆现在的绿洲带来毁灭性的打击，也给新疆今后的发展造成不堪设想的障碍！

恩格斯在100多年前就指出：“美索不达米亚、希腊、小亚细亚以及其他各地的居民，为了想得到耕地，把森林都砍光了，但是他们梦想不到，这些地方今天竟因此成为荒芜不毛之地，因为他们使这些地方失去了森林，也失去了积聚和贮存水分的中心。阿尔卑斯山的意大利人，在山南坡砍光了在北坡被十分细心地保护的松林，他们没有预料到，这样一来，他们把他们区域里的高山牧畜业的基础给摧毁了；他们更没有预料到，他们这样做，竟使山泉在一年中的大部分时间内枯竭了，而在雨季又使更加凶猛的洪水倾泻到平原上。……”“我们一天天地学会更加正确地理解自然规律，学会认识我们对自然界的惯常行程的干涉所引起的比较近的或比较远的影响。”

四、种树种草，增加植被，特别是大力保护和 发展森林，是山区水土保持的根本措施

“根据试验比较，裸露的地面，每亩地每年流失土壤约7吨，流失的水分占降雨量的1/3以上；种庄稼的地，每亩每年流失土壤约3吨，流失的雨水占降雨量的15%（即不到1/6）；若种有地下茎的牧草，土壤不流失，雨水也基本保持下来。凡有牧草覆盖之处，雨后流水清澈，地面无冲刷现象。”

“植被中以森林的护土性能最好，依次是草皮、谷类作物、块茎作物，最差的是无草休闲地。根据美国试验，如以块茎作物耕翻后的土壤流失量为100%，则小麦留茬地为10%，牧场（适度放牧，而不是过度放牧。——引者）为5—10%，森林和禾本科草地为0.001—1.0%”。

“由于森林有庞大的林冠和地被，可截留雨水，使地表免受直接冲击；同时，森林土壤表面有着丰富的枯枝落叶层，加上各种微生物的活动，保证了降水迅速向地层渗透，防止土壤侵蚀和

水土流失，调节河川径流，使洪峰减小，枯水期水量增加。”

由此可见，森林不仅护土性能最好，而且生土性能（“丰富的枯枝落叶层，加上各种微生物的活动”）也好；不仅保水性能好，而且能“调节河川径流”，防止和减少水旱灾害。

森林不仅有护土、生土及保水和调节水流的功能，而且还有“生雨”“生水”的功能（森林还有其它多种功能，因与水土保持无关或无直接关系，故此不谈、不引）。“森林的林冠枝叶，通过强烈的蒸腾和蒸发作用，可把大量水分散发到空气中去。根据陕西省子午岭林区的观测，在一个生长期，辽东栎林蒸腾量每公顷为2,868.5吨，山杨林为2,524.4吨。由于这些蒸腾的水汽散发到大气中，使该地空气湿度增加5—20%。此外，由于太阳辐射大部分为枝叶反射和吸收，林地接受辐射相对减少，再加上林木不断向空中蒸散水汽，消耗了大量的热，……林区空气湿度大、温度低，加上森林上空的空气产生强大的涡流，因而有利于成云致雨。……大量事实说明，哪里破坏了大面积的森林，哪里降水量就做少，气候就恶化；哪里造林，扩大了森林面积，哪里降水量就增加。”

目前我国的森林覆盖率只有12%左右，每人平均林地1.8亩，在世界各国中居于第120位以后，这同我国这样一个社会主义大国的地位及经济发展和人民生活的需要是很不相称的，这也不能不成为我国各地水旱灾害频繁的一个重要原因。

森林的贮水功能是很大的。例如，日本是个岛国，国土面积只有我国的1/26多一些，森林覆盖率达到68%。“据日本1972年对森林多种效益计量调查，森林土壤中的贮水量每年约有2,300亿吨，相当于日本琵琶湖满水时贮水量的8倍。”超过了目前我国全部大中小型8.6万多座水库总库容4,100多亿立方米（亦即4,100多亿吨水）的一半以上，平均每亩林地每年贮水613吨多，可见森林土壤的贮水功能有多大！

综上所述，森林和地下茎根发达的牧草是山区水土保持的最好植被。多年来，我们都说“水利是农业的命脉”，“土壤是农业的基础”，也一再强调“水土保持”的重要性。但是，往往只注重工程措施，大造水库，修筑河堤、塘堰等等，积极进行工程蓄水。殊不知工程蓄水必须与土壤蓄水相结合，工程措施必须与生物措施同时并举；从长远看，还必须以土壤蓄水和生物措施（恢复和增加植被）为基础。否则，经过多少年的水土流失，蓄水工程也会淤平的；从而给有关地区的蓄水供水（以至养鱼、发电）造成极大的困难；一旦暴雨倾泻，山洪暴发，就会给人民生命财产带来难以估量的危害。至今我们已经吃了不少诸如上述的苦头。

我们在继续加强工程蓄水的同时，必须实行工程蓄水同土壤蓄水相结合，并以土壤蓄水为基础。山区的土壤蓄水必须依靠植被的恢复和增加，特别是森林和地下茎根发达的牧草的恢复和发展。这是山区水土保持的根本措施！我们必须十分明确地认识和坚定不移地实施，切实地、有效地、尽快地和持久地绿化各种类型的陡坡地和一切非耕地。

对于山区现有的耕地，宜耕的继续耕，不宜耕的坚决弃耕还草、还林。同时，继续耕作的也要保证水土保持的有效性，种植的作物及其耕作方法、种植方法和管理方法都必须以有利于水土保持为前提。例如，我们祖先创造的修筑梯田（梯地）和等高耕作法，应在宜耕山地上继续坚持和推广。此外，对宜耕的有粘土犁底层的丘陵地和山坡地，在坚持和推广梯田（梯地）耕作的同时，还可以进行等高线深耕松土和尽量创造条件使秸秆留田（地），并在田（地）埂密植灌木林（因乔木林遮阳光面较高大，妨碍作物的光合作用和生长）及做好田（地）埂的保水工作，不使田（地）埂崩塌和漏水，尽可能使山区每一块宜耕地都成为“土壤蓄水库”，使每一条田（地）埂的灌木林都成为山区水土和住地的防护林。

此外，对山区的某些部分的耕地，也可以适当地、因地制宜地推行免耕法和少耕法，这些也是山区水土保持和减少水土流失的有效方法。

五、水土保持是山区经济发展的基础， 并对全国也具有战略的意义

自从人类在山区生活和生产活动以来，就应该说有了山区经济。山区经济随人类在山区的生活和生产活动而出现、而存在、而发展。然而，水土流失则是人口增多和破坏活动发展到一定程度、一定时期才出现的恶果。当人类在山区的活动还很稀少的时候，在原始的自然生态平衡的条件下，不发生水土流失。只有当人类在山区的活动达到相当频繁的时候，同时对自然规律、生态规律及它们与人类经济生活的关系还很不认识，对地面资源盲目开发而植被破坏到相当严重程度的时候，才出现水土流失的现象。这种盲目的开发活动越多、越频繁，山区的水土流失也就越发展、越厉害。当人类吃了许多水土流失的苦头，总结了历史的经验和教训，获得了科学的认识，并且正确地组织起来、行动起来，严重水土流失及其危害必能被防治。

我们建国30多年来，山区经济有了一定的发展，并且建设了一批新兴的山区工矿城市，使我国的山区经济出现了为旧中国所无法比拟的新局面。然而，从现代科学技术的观点看来，从我国山区占国土面积的70%的观点看来，我国广大的山区远没有得到真正的开发和应有的建设。“向山区进军”，将是我国社会主义现代化建设的必然趋势；这个趋势已经开始，并将逐步扩大，日益深入。

山区经济和山区现代化建设的发展，不仅是农林牧渔副各业的发展，而且更重要的是大批大批的新兴工业城市的建设。这大批大批的新兴工业城市，必然是山区的经济中心。那时候，我们全国各地的经济发展将比较地逐步趋于平衡，我们全国的人口分布也将比较地逐步趋于平衡，全国东西南北中各地的交通将真正是四通八达，畅通无阻，轻捷愉快，瞬即可至。那是一个美好的前景，当然也是长期建设和逐步发展的过程。但是我们必须看到这个前景，并为这个前景的早日实现扎扎实实地做好各项必要的准备；切实有效地全面持久地搞好山区水土保持，就是一项基础的工作，也是一项豪迈的事业。

我国的水土资源并不是很丰富的。我国人口居世界第一位，国土面积居世界第三位。但是，我国每人平均耕地只有1.5亩，相当于世界每人平均数的27%；每人平均草地4.7亩，相当于世界每人平均数的40%左右；每人平均林地1.8亩，只有世界每人平均数的12%。我国的淡水资源居世界第六位，而每人平均占水量只相当于世界每人平均数的1/4，只及苏联的1/7，美国的1/5，居于每人平均占水量最低的国家之列。目前我国的缺水问题，特别是城市的缺水问题相当严重。据全国2,236个城市调查，其中严重缺水的有40个，一般缺水的148个。这是由于一方面有大量浪费现象存在，必须采取切实的科学措施，坚决地有效地加以杜绝和制止；另一方面，也必须看到现有水源的不足和保水、蓄水、调水工作还远没有做好。我国现在还是经济比较落后的发展中国家，现有的多数城市尚且如此缺水，将来现代化建设蓬蓬勃勃地大发展，社会主义经济全面高涨而日趋发达的时候，比较现在将是几倍、十几倍地大批大批地增加新城市的时候，将怎么得了！我国是山区占国土面积70%的大国，而山区经济目前又是更加落后，毫无疑问，将来新出现的城市，从长远看，必然更多的出现在山区。所以，山区的水土保持，山区的丰水肥土，就特别具有重要的意义。山区的工业和城市的建设，必须以山区农业（包括各种植业、林业、牧业、

中国泥石流的特征及防治工程

李 械 罗德富

(中国科学院成都地理研究所)

一、中国泥石流的分布

泥石流作为一种自然灾害,在中国各地有不同的称呼:有些地区称之为“走龙”、“走蛟”,有的称为“龙爬”,有的叫泥石流为“流泥”、“流石”或“打地炮”,还有称之为“山洪暴发”或“冰川暴发”,等等。这些称呼虽然不同,但都很形象地表明了泥石流本身的突出特征和危险性。资料表明,世界上除南极洲外,其它各大陆均发生过不同程度的泥石流危害,其中:亚洲有16个国家,欧洲有18个国家,拉丁美洲有9个国家,非洲则有3个国家,而北美及澳洲各个国家均有泥石流危害。

中国有2/3的国土为山区和半山区。这些地区的地质地貌条件复杂,新构造运动活跃,地震频繁而且强烈,第四纪堆积物巨厚,加之集中的暴雨,大量冰川积雪的强烈消融,以及山高陡峻、切割破碎的地形,都为泥石流发育提供了有利的自然条件。因此,当这些山区的森林植被遭受不合理的乱砍滥伐和受到其它破坏山区地表的人类不合理经济活动时,就形成了灾害性泥石流。事实已经证明,泥石流现象实质上是山区生态平衡失调,土壤遭受严重侵蚀的表现形式,是水土流失达到极其严重程度的重要标志,是山地贫瘠化和石漠化的开端。在中国,由于历史的和现代的种种原因,泥石流分布相当广泛。据初步统计,全国30个省市自治区中,已发现泥石流活动并造成灾害的就有22个。泥石流沟的数量估计就有1万余条,仅沿几条主要铁路线的泥石流沟就达1,010条之多。这些众多的泥石流沟已经成为威胁山区建设和当地人民生命财产的严重自然灾害之一(图1)。由图可见,中国泥石流不仅分布广泛,而且危害严重。在云南、四川、甘肃、青海及西藏和东北局部地区泥石流比较集中。如在云南东川小江流域中下游80公里的距离内

渔业和副业)为基础。山区的水土,对于山区经济发展来说担负着双重的任务:一方面要保证山区农业(包括上述五个方面)大发展对水土资源的需要;另一方面,又要保证日益增多的新兴工业城市对水土资源的需要。同时,由于我国的河流差不多都是发源在山区,从山区流向平原和城市或城市边沿,而且主要河流的水系和相当大部分的流域也是在山区,所以,山区水土保持对于平原和平原城市的供水也就起了决定性作用。不但如此,而且山区水土保持工作做好了,才有可能给全国城乡提供源源不断的丰富的廉价能源——水电——创造基本的条件。由于矿质能源的总量毕竟是有限的,其它能源的开发利用又较为复杂,所以水电的开发利用不能不是最切近、最强大、最便利的“可再生能源”。因此,全面地长远地看来,山区水土保持工作做得如何,不仅关系到山区经济的发展前途和命运,而且关系到全国经济的发展前途和命运。这个问题,应该进一步引起全国人民的注意,在党和政府的正确领导下,持续地扎扎实实地做好水土保持工作。