

# 陕北黄土丘陵区 水土保持科学实验问题

杨文治 李壁成

(中国科学院西北水土保持研究所)

鉴于陕北黄土丘陵区水土流失灾害的严重性，认真总结历史经验，采取有力措施，切实搞好水土保持，已是当务之急。

黄土高原千沟万壑究竟如何治理，严重的水土流失灾害究竟如何根除？这是人们长期以来努力探索的一个重大问题。经过几十年的反复实践，人们从正反两方面的经验中，越来越清楚地认识到，水土流失是自然因素和社会因素造成的严重后果。因此对水土流失必须采取多部门、多专业、多措施的综合治理；在治理中应坚持以中小流域为治理单元，集中治理，综合治理，连续治理；治理措施应工程措施与生物措施有机结合，以生物措施为主；生产治理应与科学实验紧密结合，防止盲目蛮干，劳民伤财。我们认为这些就是制止水土流失的有效途径和方法。

如果说发展农业靠政策，靠科学，那么加快水土流失的治理步伐，尽快消除陕北黄土丘陵区的水土流失灾害，同样也要靠政策，靠科学。这里我们着重对水土保持科学实验中的若干问题加以探讨。

水土保持科学研究工作在制止水土流失、根除山地灾害中，有着十分重要的作用。只有把防灾治灾建立在科学实验的基础上，才能避免盲目性和人力、物力、财力上的浪费。为了探索防治水土流失，根除山地灾害的有效途径，寻求符合我国实际情况，具有我们自己特色的科学方法，本所于1973年与地方协作在陕北安塞县杏子河下游建立了水土保持实验区，开展水土流失综合治理实验。

通过实验，我们对黄土丘陵区综合治理中几个主要问题及其相互关系，取得了一些试验结果。例如，对农、林、牧三结合及其相互关系问题，对植被恢复与快速绿化荒山的可能性问题，对基本农田建设问题，对提高单位面积粮食产量问题，对水土保持综合治理实验的问题等，都有了进一步的认识。通过总结也使我们认识到，我们的实验工作步伐还比较慢，实验区还未发生根本性的变化，在科学实验上考虑水土保持综合性特点不够，各学科之间还缺乏有机联系，这些问题都是我们应该认真加以解决的。

为了把水土保持科研真正地为解决陕北黄土丘陵区水土流失问题联系起来，科研应该走在生产的前面，并为生产服务，根据实践的体会，我们认为应该努力解决如下几个方面的问题：

### **(一) 土地资源清查及其利用评价**

水土保持科学实验，既包括应用性质的研究，也包括发展性质的研究。此项研究最突出的特点，是把人们赖以进行生产活动的土地，即包括地质、地貌、气候、土壤、植被等各种自然因素在内的历史自然体，作为研究对象。这一研究工作不仅包括自然因素，同时也包括社会经济因素。因此，土地资源的清查及其利用评价，则是搞好水土流失综合治理的一项基础工作。我们在安塞县水土保持实验区综合考察规划中，首先遇到的一个问题，就是土地资源“家底不清”。例如，土地利用组合问题，农、林、牧、荒、非生产用地究竟各占多少？如果不清楚这些最基本的情况，就无法制定切合实际的水土保持和农、林、牧、副综合发展规划，也就无法提出防治水土流失、消除水土流失灾害的有效措施。我们通过实地调查并利用1/10,000航测地形图核对量算，结果发现土地利用现状的上报数与实际数出入很大。例如，耕地上报数为12,560亩，每人平均3.6亩，占总土地面积的10.7%。这样给人们一个错觉，好象这里开垦指数并不高，而实际上那些统计数字上的非农业用地，早已开垦种植了。据核对结果，实有农耕地为49,832亩，每人平均14.4亩，占总土地面积的42.4%，而有的大队竟高达50%。显然，土地利用结构的不合理性，是非常清楚的。

实验区在土地资源及其利用现状上所反映出的问题，可基本上代表黄土丘陵区的情况。这里土地资源家底不清的问题是普遍存在的，亟待解决。为了加速水土流失的治理，我们认为存在如下几个问题需要加以研究：

- 1、黄土丘陵区的土地利用现状的调查与综合分析；
- 2、黄土丘陵区土地类型的划分及其数量与质量评价；
- 3、黄土丘陵区土地利用最佳模式的建立；
- 4、黄土丘陵区土地资源图的编制。

近年来，遥感技术发展很快，它为土地资源提供了先进的研究手段。通过卫星图片解译和判读，可以大大提高土地资源研究的准确性和研究效率。我们深信，随着土地资源研究的不断深入，必将大大促进水土保持综合治理的进程，使之更加科学化。

### **(二) 加强土地资源保护的研究，发挥水土保持的功效**

最近几年有一种看法，认为黄河泥沙不见减少，好象水土保持不起什么作用了，从而对水土保持的功效产生了怀疑。水土保持作为治理河流水患的一项治本措施，是尽人皆知的。早在明代周用就曾主张治河从治田开始，他认为：“使天下人人治田，则人人治河也”，治田与治河是互为里表的。徐明贞在他所著《潞水客谈》一书中，更明确地提出“治水先治源”的见解。可见，从古至今，水土保持功效已为实践所证实，它的功效是毋庸置疑的。问题在于，我们搞水土保持搞了几十年，而黄河泥沙却不见减少，究竟原因何在？原因可能是多方面的，但根本原因是长期以来对土地资源不加保护，实行掠夺式经营，滥垦滥伐所造成的后果。

近年来，陕北毁林毁草，开荒扩种，破坏土地资源的问题，已达到非常严重的程度。据有关资料报导，延安地区1977年开荒60万亩；1978年开荒80万亩，而同期整修基本农田3.14万亩，开荒面积为它的25倍，若加上种草57万亩，仍比开荒面积少得多；1979年头几个月又开荒40万亩，同期整修基本农田仅2,700亩，开荒面积为它的150倍。

再如，子午岭林区是黄土高原保留下来的少数几块面积较大的林区之一，据我所调查，该林区毁林面积已达44%，西侧后退15公里，北部后退20公里。富县建国以来，造林保存面积11万亩，毁林垦荒面积28万亩，相当于造林面积的2.5倍。

毁林开荒大大加剧了水土流失。据延安水土保持站1959—1965年径流小区观测结果，在同一坡度不同利用方式中，以坡耕地最为严重，每亩每年流失14.3立方米水和3.5吨土。又据安塞水土保持实验区测定，在降雨量、历时和地面坡度相同的情况下，农耕地的径流量和侵蚀量都比荒坡地和林草地大得多（见表1）。

**表 1 安塞县水土保持实验区不同土地利用下的径流量和土壤侵蚀量**  
(1980年6月20日)

地面坡度	降雨量 (毫米)	历时 (分钟)	土地利用方式	径流量		侵蚀量	
				公升/亩	%	公斤/亩	%
25°	24	33	农地谷子	1,969.9	100	212.1	100
			荒坡地	1,608.8	81.6	68.7	32.5
			草地	261.2	13.2	1.6	7.5
			灌木草地	182.8	9.2	0.43	2.1

由此可以看出，在土地资源遭到如此严重地破坏情况下，水土流失只会日益加重，黄河泥沙不会减少。

关于土地资源的保护问题，我们认为有以下几方面的问题，需要认真加以研究：

1、通过社会经济状况和农业经济结构的调查研究，阐明土地资源破坏，恣意毁林毁草、开荒扩种的社会经济原因；

2、在社会经济状况及水土保持技术结合上，阐明水土保持的科学技术为什么不易推广应用的社会经济原因和人们思想认识上的原因；

3、通过对比研究，阐明土地资源破坏，大量毁林毁草、开荒扩种造成的后果，制定符合社会经济规律和自然规律的保护土地资源的措施；

4、研究被破坏土地的生产力的恢复。

水土保持科学技术与社会经济条件的综合分析研究，是近年来联合国环境署国际发展研究组织联盟（IFIAS）所拟SOS（Save our Soils, 拯救我们的土壤）项目的研究重点。而我们在这方面的研究基础是比较薄弱的，因而急需组织力量加以研究。

土地资源的破坏不制止，黄河泥沙问题将会越来越严重。因此，应从建立农林牧协调发展的生态系统入手，以加速植被恢复和建造人工植被为主要手段，同时结合改变地形、坡地，修梯田等项工程措施，防止水土流失，水土保持的功效就会显示出来，黄河泥沙问题的解决是大有希望的。

### （三）加强植被恢复与建造的研究，防治水土流失

黄土高原，尤其是陕北黄土丘陵区，由于森林被破坏，致使该区生态环境恶化，水土流失危害日益加剧，干旱、洪水、冰雹等自然灾害频繁发生，农林牧生产受到很大影响。加强植被的恢复和建造，大面积造林种草是防止水土流失，根治黄河，改变这一地

区自然面貌的一项根本性措施。但是，至今还有不少地方仍相当严重地忽视植被的恢复和建造问题，甚至对黄土丘陵区植被恢复的可能性，还持怀疑态度。这个问题并非始至今日，而是早在五十年代就已反映在工程措施与生物措施的争论之中了。近年来，一些水土保持先进典型和陕北等地的洪水危害，已从正反两方面使越来越多的人认识到恢复植被的重要性和可能性。从长远观点看，造林种草不是一项权宜之计，而是一项带有战略意义的措施和根本途径。

那么植被究竟能不能很快恢复，造林种草能不能很快发挥实效？科学实验对此做了肯定回答。我们在安塞水土保持实验区综合规划中，提出了“积极进行林草建设，草灌先行，以草为突破口”的原则。本所与有关单位协作，已经进行多年的黄土高原飞机播种造林种草的试验研究证明，黄土丘陵区造林种草是会很快发挥实效的。经技术鉴定，在吴旗县飞播优良牧草沙打旺是成功的，飞播柠条、酸刺也基本是成功的。吴旗飞播区位于该县王洼子川西侧，为洛河河源梁状丘陵区。这里多年平均降水量只有348.4毫米，无霜期120天，其自然条件是相当差的。在吴旗县能够做到的事情，为什么黄土丘陵区其他地区就不能做到呢？又如我们在安塞水土保持实验区试验，生长在水分条件较好的沟壑地的6—7年生刺槐，如今树高已达7米多，胸径5—8厘米，保存率达95%，生态表现很好。

陕北黄土丘陵区有比较充足的光、热资源，有素质优良的土壤资源，有面积广阔的土地资源，这些为发展林草提供了前提条件。关于植被的恢复和建造问题，我们认为有以下几方面的问题，需要加以研究：

- 1、在农业自然资源区划的基础上，进行植物生态学考察，提出黄土丘陵区植被恢复的分区试行方案；
- 2、研究黄土丘陵区乔、灌、草主要品种的生态适应性，编制黄土丘陵区植被建造的适宜生态区图；
- 3、研究黄土丘陵区飞播造林种草的理论和技術，提出适宜飞播区的划分方案；
- 4、造林立地条件类型的划分，林种配置，以及乔、灌、草地水分和养分供应及其调节的途径；
- 5、研究植被水土保持效应和经济效益。

我们认为，只要认真地研究解决林草建设中的科学技术问题，再加上顺民心、合民意的政策，陕北黄土丘陵区的林草建设必将有一个大的发展，在陕北黄土丘陵区林草繁茂生长之日，就是水土保持大见成效之时，这个日子的到来，并不是漫长的，而是指日可待的。

#### **（四）关于水土保持综合实验问题**

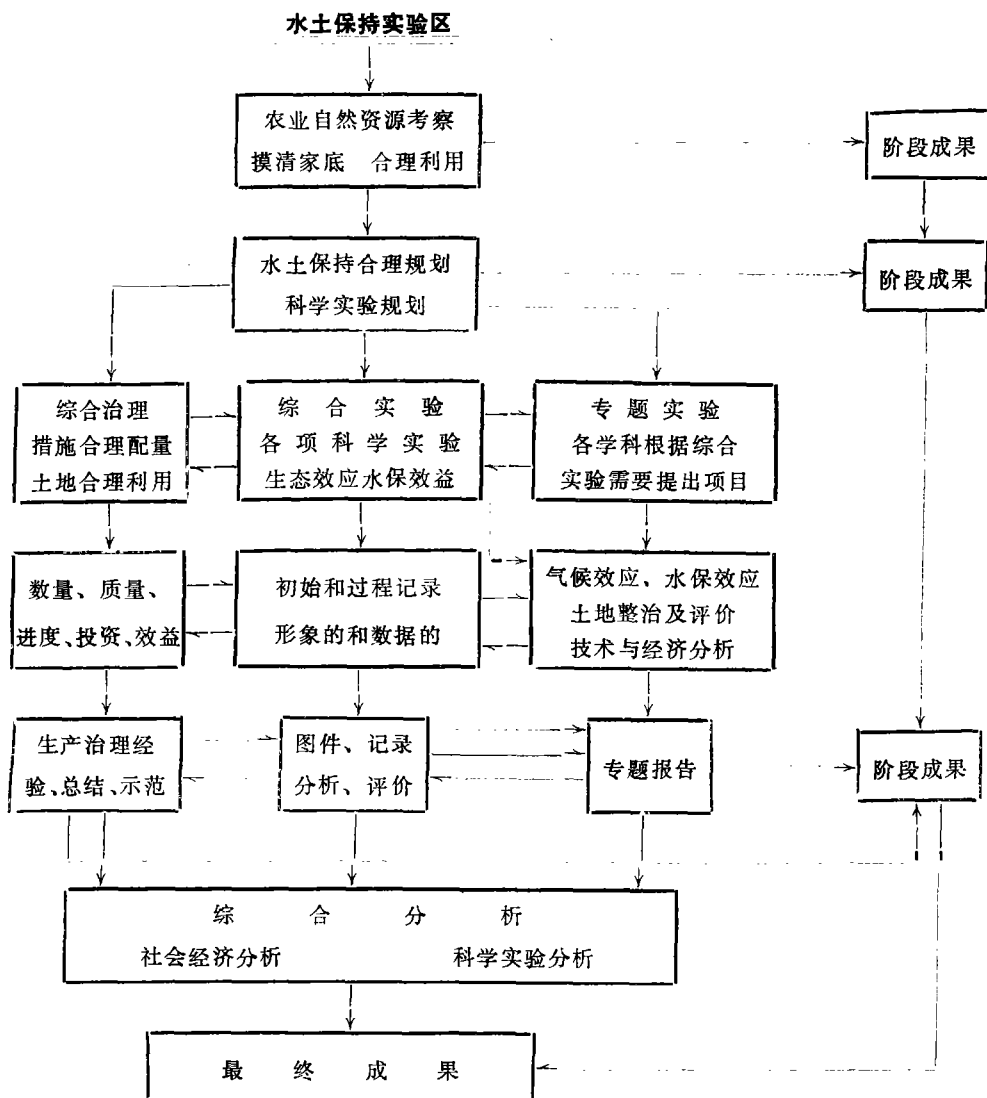
上面我们讨论了为加快水土流失治理，应该注意解决的几个专门性的科学技术问题。考虑到，水土流失是一个复杂的自然现象，因此，致力于防止水土流失的水土保持科学实验，必然是一门综合性的科研任务。

水土保持科学实验是为防治水土流失，消除水土流失灾害，探求科学依据的一项工作；同时也是我们从认识自然到改造自然的一个极其重要的步骤。从科学研究讲，它又是一项应用性、综合性很强的研究任务，水土保持综合实验不仅在生产治理中在较大面积上要收到明显的经济效益，起到示范作用（不做到这一点，此项研究难以得到当地群众和

主管部门的支持），而且在科学研究方面也要拿出较完整的成果，以利于因地制宜地加以推广（没有科学资料的积累，推广就缺乏依据）。

水土保持综合实验，要以专题实验成果作为它的重要组成部分和重要环节；而且专题实验成果，在解决防治水土流失灾害中的作用大小，也只能根据在综合治理中表现出的效果予以评价，关于水土保持综合实验中，一些环节的内在联系，以及综合成果的形成，可用如下方框图说明。由图可见，综合研究是否真正做到了学科之间相互渗透，相互补充，必然反映在最终成果之中；但是要取得一项名符其实的综合性成果，必须使各个中间环节其中包括各项专题实验有机地联系起来，各自有明确的为取得最终成果服务的目标。从方框图还可看出，综合实验必须以综合治理为基础，而综合治理只有符合科学规律才能显示出更为完善的功效，同时在综合实验中，还要注意科学数据的积累，包括初始的和过程的记录，才能做到最终成果论证充分，技术严谨，便于成果的推广应用。

根据以上分析，我们认为水土保持综合实验，应该包括三方面的内容：



# 陕北草地生产现状和必要措施

杨小寅 金招寿 杨惠英

(中国科学院西北水土保持研究所)

陕北是黄土高原水土流失最严重地区之一，水土流失面积约9万平方公里，每年输入黄河的泥沙占三门峡以上输沙量的一半(约8亿吨)。搞好本区水土保持工作，是治理黄河、发展生产的基础。草地生产是水土保持重要措施和增产内容。我们想从本区草地生产中存在的问题及应采取的措施，提些意见，供大家参考。

## 一、概况

近几年来，陕北草地建设取得显著成绩。据不完全统计，榆林地区每年种草面积达

1、综合治理：根据农业自然资源的调查评价，制定水土流失综合治理规划，并按规划指标，逐年实施。

2、综合实验：经过综合治理，做出大面积示范之外，应在选定的实验区进行水土保持措施的综合布设和科学观测。水土保持综合实验应包括以下内容：

(1) 水土流失形成规律的研究，通过水土流失定量分析，为不同土地类型水土流失治理提供科学依据。

(2) 以小流域为单元的生态系统的研究，主要观察分析实现农林牧协调发展过程中，水、土、生物、气候资源及其相互关系，为提出最优化土地利用模式和治理步骤提供科学依据。

(3) 利用农业系统工程的理论，研究低产农业结构的形成条件，制约关系，农林牧合理生产结构的布局 and 关键环节。

(4) 水土流失综合治理措施的最佳组合方式与防治水土流失的效应。

(5) 在较大面积上验证水土保持措施的可靠性和可行性，为推广应用提供区域性示范。

3、专题实验：

根据综合实验的需要，提出专题实验项目。专题实验的成果可丰富和深化综合实验成果中提出的结论。专题实验的具体项目，需因地制宜地提出，这里就不详述了。

水土流失危害既然是一种自然现象，就有其发生和发展的规律。我们只要通过科学实验把握住它的规律性，就能够征服它。我们深信，土地辽阔的陕北黄土丘陵区，在水土流失灾害得到治理之后，必将在祖国的“四化”建设中，发挥越来越大的作用。