

# 略谈无定河流域的治理

吴以敦

(黄河水利委员会水利科学研究所)

建国30多年来,治理陕北无定河流域做了大量工作,取得了巨大成就,积累了丰富的正反两方面经验。对它进行科学的总结,是完全必要的。本文简略谈谈本流域的治理方向问题。

## 一、无定河流域年产沙量和入黄泥沙

据调查分析,到1981年止,全流域已建水库中,有资料的113座大、中、小(I)型水库总库容16.6亿立方米,已淤6.3亿立方米。淤地坝共拦泥沙11.7亿立方米。坝、水库合计共拦泥沙18亿立方米。因为坝库上下游没有拦淤条件,这个数字就是30多年来由于坝库拦淤所减少的入黄泥沙量。按时段划分为1952—1960年、1961—1970年、1971—1980年三个时段,每一时段年平均减少入黄泥沙量分别为:0.164、0.61、1.582亿吨。加上输出无定河口的入黄泥沙量,即为各时段平均每年流域产沙量(即土壤侵蚀量),分别为2.684、2.650、2.548亿吨,减少入黄沙量分别占流域产沙量的6.1%、23.0%、62.1%。就减少入黄泥沙而言,坝、库作用是巨大的,如果没有这些坝、库,则30年来进入黄河的泥沙将增到24.3亿吨。在七十年代,进入黄河泥沙将使黄河总输沙量增加1/10以上,这个影响是不可忽视的。

显然,就产沙而言,虽经30年治理,但基本未变。这是不能不引起重视的严重问题。有的同志由此得出“水土保持无用”论,至少也是“水土保持长期”论(实际是“无限期”论)。热心于水土保持的同志认为,只要能“大搞农田基本建设(即水地、坝地、梯田的所谓‘三田’),在粮食自给的同时,退耕还林还牧”,问题似乎就可解决了。但也有的同志认为,这是“水土保持方向”问题,“30年来实际未搞多少水土保持”。问题究竟在哪里?确是应该认真分析探讨,为今后制定水土保持方向提供科学依据。

## 二、无定河流域的泥沙来源

为了弄清楚这个问题,需逐一回答下列问题:

1.无定河流域各种土地面积。对照统计数字与实地勘察所得印象出入很大。据横山及米脂两县1980年土壤普查资料,对统计数加以分析校正,这样就得到无定河流域1981年各种土地的实际(校正后)面积。

2.无定河流域不同土地的侵蚀模数。根据绥德水土保持站试验研究提供的比较系统

的分析成果，经查对其仅存的实测资料，并参考五十年代及六十年代该站及其所属分站的部份调查和实测资料，以及对照该站类似的有水土保持效益的分析报告，以其不同土地侵蚀模数比（见表1）作为分析计算无定河流域不同土地产沙比的依据。

3. 无定河流域1981年不同土地产沙量占流域产沙量的百分比（即产沙比）。根据表1及不同土地的面积分析计算出不同土地产沙量占流域产沙量的百分数（产沙比）如表2。

同样，对横山、米脂两县不同土地的产沙比进行了分析计算。现将主要土地产沙比汇总如表3。

从表3可见，1930年的横山、米脂两县及1981年无定河流域的产沙量，主要来自坡耕地、自然荒坡、土崖、沟道、工矿、村庄、道路，共占总产沙量的86.2%、91.91%及93.82%。其中以坡耕地产沙量所占比重最大，米脂县高达50.74%之多，横山县为42.79%，无定河流域为29.58%。而坡耕地的面积占总面积米脂为32.41%，横山为20.84%，无定河流域为14.57%。这就足以说明，在坡耕地上采取防治土壤侵蚀措施的重要性。

自然荒坡、土崖及沟道的产沙量所占比重也很大，就横山县而言，其面积分别占总面积的14.40%、7.23%、3.00%，而产沙量分别占总产沙量的12.36%、9.47%、

**表1 无定河流域不同土地侵蚀模数比**

土 地	侵 蚀 模 数 比	土 地	侵 蚀 模 数 比
坡耕地	1	人工草地	0.235
土 崖	0.637	林 地	0.219
工矿、村庄、道路	0.481	干支毛沟	2.878
自然荒坡	0.418	干 支 沟	0.833
梯 田	0.2	毛 沟	4.573

**表2 无定河流域1981年各种土地的产沙量**

土 地	(万亩)	占流域面积 (%)	占水土流失面积 (%)	产沙量占流域总产沙量 (%)	侵蚀模数比
梯 田	84.6	1.86	2.44	0.76	0.2
坝 地	16.8	0.37	0.48	0	0
坡 耕 地	661.4	14.57	19.05	29.58	1
林 地	410.68	9.05	11.83	4.02	0.219
人工草地	127.96	2.82	3.69	1.34	0.235
自然荒坡	1145.26	25.25	32.99	21.40	0.418
工矿、村庄、道路	286.4	6.31	8.25	6.16	0.481
干、支、毛沟	158.9	3.50	4.58	20.45	2.878
土 崖	569.7	12.56	16.40	16.23	0.637
光 板 地	10.1	0.22	0.29	—	0.1
合 计	3471.8	76.49	100	100	

表3 主要产沙土地的产沙比

土地	横山 (1980年)		米脂 (1980年)		无定河流域 (1981年)	
	面积占总面积 (%)	产沙量占总产沙量 (%)	面积占总面积 (%)	产沙量占总产沙量 (%)	面积占总面积 (%)	产沙量占总产沙量 (%)
坡耕地	20.84	42.79	32.41	50.74	14.57	29.58
自然荒坡	14.40	12.36	18.45	12.07	25.23	21.40
土崖	7.23	9.47	9.94	10.09	12.55	16.23
沟道	3.00	17.72	3.50	15.77	3.5	20.45
工矿、村庄、道路	3.91	3.86	4.31	3.24	6.31	6.16
合计	49.38	86.20	68.61	91.91	62.16	93.82

17.72%。就米脂县而言，其面积分别占总面积的18.45%、9.94%、3.50%，而产沙量分别占总产沙量的12.07%、10.09%、15.77%。就无定河全流域而言，其面积分别占总面积的25.23%、12.55%、3.5%，而产沙量分别占总产沙量的21.4%、16.23%、20.45%。对如何合理利用这些土地以发展经济，以及应采取怎样措施以防治其土壤侵蚀，也应引起足够的认识。

对于工矿、村庄、道路，无论在面积方面或在产沙量方面所占比重都不大，但也不应忽视，应充分加以利用，并做好防治土壤侵蚀的措施。

如果没有这些梯田、坝地、人工草地及造林等项措施，对无定河流域而言，产沙量将比1981年实际产沙量增加11.5%，所增沙量将占没有这些措施的1981年可能产沙量的10.3%。这个数字并不大，但却说明只要能合理利用土地，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，并采取适当的防治土壤侵蚀的措施，土壤侵蚀是可以防治的。另一方面这个数字还说明，30多年来以防治土壤侵蚀为核心的水土保持工作还做得很少，如表2所示，1981年梯田、坝地、林地和草地的面积合计只占总面积的14.1%，占水土流失面积的18.44%，梯田的面积只占水土流失的坡耕地面积的9.69%，人工草地占水土流失的坡耕地面积的14.65%，坝地面积只占干、支、毛沟面积的10.26%，且多在干支沟，其防治沟道侵蚀的作用不大。林地有相当大的部分属防风固沙林，不在水土流失区内，从表2看，林地面积占自然荒坡面积的35.86%。实际并非如此。至于土崖及工矿、村庄、道路应如何合理利用以及采取怎样防治土壤侵蚀的措施，所做工作更少，甚至像绥德水土保持科学试验站的唯一的高标准的试验沟——小石沟流域内的道路防治侵蚀问题亦尚未引起注意，有的道路已被侵蚀成沟。其它更可想而知。

所有这些，在制定今后治理方向时，都是应该加以注意的。

### 三、无定河流域的粮食来源

分析米脂县1980年普查的不同土地产量资料、无定河调查队典型调查资料及野外勘察情况认为，在1980、1981年雨量、气候、生产条件等情况下，水地和坝地的产量大致

相等，每亩产量相当于5—6亩坡耕地；一亩梯田的产量相当于2—3亩坡耕地的产量。据调查，1981年无定河流域的粮食，主要来自水地、坝地、梯田及坡耕地4种土地，其面积分别占总土地面积的1.9%、0.37%、1.86%、14.57%。据此，按一亩水地或坝地等于5亩坡耕地、一亩梯田等于2.5亩坡耕地的产量分析计算，同样得出横山县1980年及米脂1980，1981年各种土地产量比。

坡耕地面积占耕地面积均在70—80%，粮食产量占总产量均在40—50%。梯田面积以米脂的比重最大，占耕地面积的18.91%及19.96%，产粮占总产的28.1%及28.3%；横山县梯田最少，占耕地面积的7.17%，产粮占总产的11.7%；无定河流域的梯田面积占耕地的9.96%，产粮占总产的百分之15.2%。

水地产粮的比重均较大，占总产的22—31.1%，其面积占耕地面积的7—10.18%。

坝地面积只占耕地面积的1.62—2.1%，其产量所占比重不大，只占总产的百分之5.26—7%。

梯田是坡耕地上一项高标准的防治土壤侵蚀的措施。旱地与坡耕地合计，则旱地面积占耕地面积高达87.8—91.1%，其产粮占总产的62.8—71.9%。

#### 四、今后的治理

明确了泥沙及粮食从不同土地上的来源之后，对这些土地的治理方向就容易讨论了。所谓治理，主要是指水土保持及水利措施。我着重的还是在水土保持方面的意见，因为这是根本嘛！

**（一）坡耕地的合理利用，防治土壤侵蚀，改良土壤，以提高或保持其生产能力的工作，应放在首要位置。**坡耕地占水土流失面积的19.05%，而1981年产沙占流域产沙量的29.58%，产粮占流域总产的47.6%，居各种土地产沙、产粮之首位。就单位面积产沙而言，除毛沟外它是最高；就每亩产粮而言，在各种耕地中是最低的。其面积占耕地面积的77.88%，因而每治理一个单位面积，无论对减少产沙或是对增加粮食而言，作用都将是很大的。而且坡耕地一般都较好，是发展农业经济的主要土地，不仅生产粮食，只要能合理利用，防治土壤侵蚀，科学种田，则无论是粮食或其他农、林、牧产品都有可能成倍的增长。潜力是很大的，是实现十二大翻两番要求的重要农业（指的是大农业不只是粮食）用地。

**（二）坡耕地上防治土壤侵蚀措施要多样化。**由于自然条件和社会经济的复杂性，要求以一种措施就能经济有效地适应各种情况是困难的。究竟应采取怎样的具体措施，应根据具体情况，作出有科学根据的具体规划设计，定出实施步骤，明确管护办法，以保证其持续生效。五十年代曾提倡过并曾作过一些试验的，如农业技术改良措施有：1.深耕密植及时中耕；2.合理增施肥料；3.水平沟垄耕作法（包括垄作区田，套犁沟播）；4.草田轮作，等高带状间作，人工牧场的改良；5.水流调节带；6.牧草排水道。农业改良土壤措施有：1.梯田（坡式逐步变成水平）；2.梯田水平沟；3.埝窝地，等等。其他如旱井、水窖、地边埂、隔坡梯田，现在普遍采用的水平梯田、池塘，在有风蚀或风害的地区的林网、灌木埂梯田等等，以及今后通过科学试验而可能创造的其他措施，如作物品种及合理布局，改良土壤结构增加渗漏速度和持水能力，免耕、少耕或底层松土

法，排水系统的合理布设，排水沟出口的防护，作物留茬等等。总之，一切可以增加土壤抗冲能力的措施，可以减小雨滴对土壤的打击或溅蚀的保护措施，可以减少径流或径流集中的防护措施，可以减少地表径流速度使其小于土壤抗冲流速的防护措施等等，都可根据土地合理利用情况和要求，经过科学地对比设计，加以采用。

**(三) 水地在水利方面要认真完善设施，科学用水，提高用水的保证率。**在农业方面要求科学种田，以提高亩产。水地除少部分梯田水地外，大多都在川、滩、台地上，原来就不属于水土流失区，可以不考虑其产沙问题。但1981年水地占耕地面积的10.18%，产粮占流域总产粮的31.1%，其比重除坡耕地外算是最大的，可作为本流域或灌区附近地区的商品粮基地。其1981年实际亩产比可能亩产相差很大，其原因除农业问题外，在水利方面主要在于设施不完善，不能科学用水，以及用水保证率不高。如1982年春旱有些灌区就由于设施不完善等因而无法引灌。1981年米脂县实灌面积只占有设施面积的52.3%，问题是相当突出的。无定河流域水量并不能满足本流域的用水要求，然而七十年代每年平均入黄水量有11.5亿立方米之多。虽有水库建设，但均因流域产沙淤积而报废。旧城、新桥水库就是明显的例子；电市水库如不迅速采取措施，亦将难免同一下场。而没有水库，水资源就难以合理利用，用水保证率就难以提高，水地的高产稳产就可能落空。在这个意义上，水库对水地作用是带有一定根本性质的。而水库会不会被淤废，决定于上游以防治土壤侵蚀为核心的水土保持作得如何，因而说水土保持——以防治土壤侵蚀为核心的水土保持，是水地（或水利）的根本，完全符合实际。由于发展水地的川台地的面积不多了，在这里扩大水地面积的潜力不大。然而若能结合坡耕地上防治土壤侵蚀的水窖、旱井、池塘等拦截径流的措施，用以调蓄暴雨径流，发展一些梯田水地，可能是有生命力的，应认真去做。

**(四) 修坝地。**1981年，坝地面积只占耕地面积的1.98%，产粮只占流域总产粮的6%，比重是不大的。但它具有早年保收的特点，对没有水地的丘陵沟壑区的社队来说是有意义的；对防治土壤侵蚀来说，由于现有坝地大多位于干支沟道中，其作用还不显著。坝地减少的沟道侵蚀量或产沙量虽然只占流域产沙量的百分之0.55，然而拦沙作用则非常突出。三十多年来，坝地共拦淤11.75亿立方米，七十年代平均每年拦0.821亿立方米，合1,108亿吨，相当于同期入黄泥沙的1.15倍。可以修坝的沟道很多，因而潜力还是有的；加上有先进的水坠修坝的科学方法，应该继续发展，只是在规划布局、排洪、防碱、管理养护等方面要认真地按科学办事。对于已有坝地所存在的问题，要认真检查处理。在农业方面，对如何科学地耕种坝地，应认真研究，不断提高单位面积的产量。在毛沟中修坝应给以特别的重视，因为这些沟道的侵蚀模数大，修坝后不仅起到拦淤造地的作用，同时还起到防治严重沟道侵蚀的作用。

**(五) 修梯田。**梯田是一项高标准的防治土壤侵蚀的措施，对减沙和增产都能起很大作用。1981年梯田面积占耕地面积的9.96%，产粮占总产粮的15.2%，产沙只占不修梯田时的20%。今后还应继续发展。但在规划设计时要在合理利用土地的基础上与其他措施多作对比分析，按经济效益、技术可能等加以选择，以期发挥最大效能。希望农业部门对已有梯田要充分利用，实行科学种田，提高单产。

**(六) 保护自然荒坡。**目前它多用作牧场，少数营造灌木林或用材林，生产率很低。

1981年产沙量占流域产沙量的21.4%，其面积占流域面积的25.23%，占水土流失面积的32.99%。如何利用好这类土地，对发展本流域经济关系是很大的。总的说来，应以改良草场，以草定畜，发展牧业为主，适当发展林业。林草在布局上，可试行林网形式，即以灌木林网作为草场的围栏以利轮封轮牧，间以用材林网以利防风。无论对造林或育草都应注意防治土壤侵蚀问题，以减少产沙量并逐步改良土壤，以提高土地的生产能力。

**(七) 整治土崖。**这类面积占水土流失面积的16.40%，产沙量占流域产沙量的16.23%，比重也是相当大的。其利用办法主要是封山育林育草，待林草生长后逐渐起到防治侵蚀的作用。为便于封育，应设置生物围栏，即以带刺的灌木沿四周密植，间以乔木。

**(八) 治理沟道。**包括干、支、毛沟，面积占水土流失面积的4.58%，产沙量占流域产沙量20.45%。产沙所占比重是很大的。毛沟的侵蚀模数为干支沟的5.5倍，故沟道防冲的重点在毛沟，其办法有：1.减少径流来源；2.沟底修谷坊；3.沟坡育林育草；4.修建淤地坝等等。

**(九) 工矿、村庄、道路。**面积和产沙量所占比重虽不大，但对生产和生活的影响较大，应针对不同情况进行专门规划设计，给径流以出路：或排或蓄，以充分利用水资源；或树或草多种经营，以充分利用土地资源。

**(十) 排水系统。**所有各类土地都应充分考虑排水系统，因为所有防治土壤侵蚀措施都有一定防护标准。尤其在当前条件下，面积大、任务重，劳力资源更要合理使用，标准亦不宜定得太高。一般由几年一遇到一二十年一遇的暴雨标准即可。以后随着经济发展，劳动生产率的提高，标准也可随之提高。但总会有超标准的暴雨，必须给径流以出路，这就是排水道和由此而形成的排水系统。对所有这些排水道都必须有防治侵蚀的措施。根据试验，各地不同条件用不同草皮的保护措施，如品种、种植方法、保护方法等，这是一项十分重要的措施，但一直未被注意，包括一些水土保持科学试验研究单位，在其试验场内就没有这一项措施。因而即使梯田连片，在略有径流的情况下即集中冲刷成沟，破坏土地，为害下游。故对出水口的保护，尤不可忽视。

上述10条，只是对有关水土保持方面的一些看法。其具体措施正如“水土保持工作条例”所指出的，必须“因地制宜”地进行勘测、规划、设计、实施、管护及更新。有关单位应编制设计规范以供生产部门及农民参考。关于水利方面的方向性问题，则在于能确保水库的长期调节利用以提高现有水地的科学用水和用水的保证率。在坡耕地上如何兴修水地问题，则应结合防治土壤侵蚀问题尽快地进行试验，找出适合于不同情况的具体措施，以便加以推广。

\*\*\*\*\*  
(上接第31页)

#### 四、存在问题

杏子河流域总面积1,488.72平方公里，其中在该流域上游缺1/10,000航测地形图(国家无图)62.51平方公里，这一部分是用1/50,000航测地形图量算补充的。因此，量算精度受到一定的影响。