

走王茂沟的路子,可望快速根治黄河

To Follow a Good Example of the Wangmaogou Valley, To Permanently Harness the Yellow River

冯国安

(黄河水利委员会水保局,高级工程师 郑州 450003)

如何治理开发黄土高原和根治黄河,是建国后从中央到地方一直很重视的问题,并取得了令人瞩目的成就。随着水土保持工作在黄土高原的大范围开展,曾不断涌现出很多好的治理典型。这些典型有一定的共性,也有各自独特的个性,从不同侧面展示着黄土高原水土保持工作的喜人形势。尽管所有典型各有特色,但比较而言能从根本上解决治黄问题的,要首推陕北王茂沟小流域。如果各地的小流域都能像王茂沟那样认真地连续进行治理,制服黄土高原水土流失,根治黄河的问题就将胜券在握。因此有必要总结、推广王茂沟的成功经验。

一、王茂沟的自然概况

王茂沟是黄土高原水土流失最严重的黄土丘陵沟壑区第一副区的一条小流域,位于陕西省绥德县韭园沟乡,是无定河左岸的2级支沟,流域面积 5.97km^2 (其中沟谷地面积 2.97km^2),主沟长 3.75km ,沟道比降为 2.7% ,地表物质为组织疏松的黄绵土,厚 $20\sim 150\text{m}$ 不等,抗蚀能力差。在长期水土流失影响下,地面受到严重割切,表现为支离破碎,梁峁起伏,沟壑纵横,沟壑密度达 $4.3\text{km}/\text{km}^2$,沟深坡陡,地面坡度一般在 20° 以上。这里属半干旱地区,雨量少且分布不均,多暴雨,多年平均雨量为 513mm ,汛期降雨一般占年雨量的 70% 以上。故水旱灾害频繁,水土流失剧烈,流域侵蚀模数,治理前为 $18\,000\text{t}/\text{km}^2$,生产条件很差,群众生活水平长期处于极度贫困的状态。

二、治理过程

建国后,为改变当地面貌,摸索治理水土流失的有效方法和经验,黄河水利委员会绥德水土保持试验站,将王茂沟作为试验性治理小流域之一,采取的方针是“全面规划、综合治理、沟坡兼治、治沟领先”。工程中突出的是坝系建设。在坝系建设过程中,按“快速使本流域的水土尽量流而不失,变害为

利,服务于生产”的指导思想,边干边研究,经历了一系列试验摸索,使工程布局逐步趋于合理,工程标准不断提高,效益越来越显著。总的坝系建设过程,可概括地分为三个阶段:

1. 1953~1963年为坝系初步形成阶段

1953年,首先在主沟口修建主沟1号坝——王茂庄坝,开始了以治沟打坝为主的流域综合治理,该坝建成后,很快被淤满。受客观地形条件的限制,坝体无法进一步加高,于是在主沟中又修起2号坝,用以保护1号坝,实行上拦下保,上坝滞洪拦泥,下坝进行坝地种植,与此同时各主要支沟也相继打坝,节节拦泥淤地。干支沟建坝顺序,一般都是沟口先建1号坝,淤满后紧靠上游修2号坝,2号坝淤满后,再接着在上游修3号坝,如此类推,逐步在沟道内形成完整的淤地坝坝系。为加快建坝速度,部分支沟也有分段同时建坝的作法。这期间共建坝42座,取得了坝系形成快、受益早的效果。

2. 1964~1978年为坝系改建扩建阶段

坝系初步形成后,经过多次暴雨洪水的检验,发现原来坝系的防御标准太低,一遇较大暴雨,部分工程便出现水毁。为改变这类状况,遂开展了第二阶段的坝系改造扩建工作,在修复一些水毁坝的同时,将所有工程的防洪标准都予以提高,生产坝由“5年一遇”提高为“10年一遇”,拦洪坝提高为“20年一遇”。这一阶段,正是陕北地区旱灾连年的时期,坝地耐旱产量高,倍受群众欢迎。为尽快多出坝地,部份支沟内曾采用天然拦淤与人工劈崖填沟相结合的造地方式,建造坝地,并在主沟2号坝下游石峡地段,建“永久水库”一座(即紧靠拦洪坝下游修建的专供洪水在拦洪坝内澄清后,放入储存的水库),用以解决部分农田用水和人畜饮水问题。

改建后的坝系,实行“轮蓄轮种”,大部分淤地较成熟的坝,作为生产坝,进行农作物种植,少部分控制性强,剩余库容较大或坝体加高条件较好的坝,作为拦洪滞洪坝,用以保护下游坝系安全生产,拦截上游来沙;支沟拦洪坝,一般不设正式溢洪道,主要用库容全拦全蓄上游来水来沙;主沟拦洪坝,

不设溢洪道,但设泄洪洞,按滞洪排清的方式运用。这时的总坝数,调整为 35 座。通过坝系改造扩建,生产效益和防洪效益明显提高,群众打坝淤地,保持水土的信心进一步增强,使这一时期成为流域坝系建设的高峰期。

3. 1979 年以后为坝系进一步调整完善阶段

1977 年王茂沟遇特大暴雨,在暴雨洪水袭击下,流域坝系虽经受住考验,未出现大的水毁事故,但有 29 座小坝濒临水毁的边缘,9 座成为垮坝,主沟的“永久水库”也因进了洪水泥沙,被淤满而失去作用(这其中的经验和教训值得认真总结),这些情况表明流域坝系的防洪设施仍有不完善的地方,特别是拦洪骨干坝的防洪标准仍然偏低,需进一步提高。同时大部分淤地坝,大暴雨之后已基本淤平,坝内淤泥面距坝顶一般仅相差 0.5~1.0m,控制洪水泥沙的作用已普遍减弱。针对这一情况,首先对已损坏的坝立即进行修复,并对全部坝系进行测算、维修,对上下游相邻、相对高差仅剩 3~6m 的小坝,适当予以合并;坝系防洪标准进一步提高,生产坝按防御 20 年一遇暴雨洪水外加 3 年淤积库容的标准设计,防洪骨干坝按防御 50 年一遇暴雨洪水外加 5 年淤积库容的标准设计。在调整完善过程中,部份小坝合并为大坝,减少了一些坝数,同时也加修了少量新坝,使坝数总计达到 45 座,其中淤地坝 40 座,防洪骨干坝 5 座。截止 1992 年,坝高大于 20m 的 5 座,16~20m 的 6 座,11~15m 的 17 座,5~10m 的 12 座,小于 5m 的 5 座;坝系总库容 320.82 万 m^3 ,已淤总库容 176.18 万 m^3 ,可淤地 600 亩,已淤地 500 亩,人工造地 45 亩。

在上述淤地坝坝系建设的同时,王茂沟流域对于坡面的综合治理,也一直相应地在不断进行。截止 1992 年,共修梯田 1 688 亩,造林 2 952 亩,种草 614 亩,筑沟台地 70 亩,治理度达 64.7%,远高于一般面上的治理水平,现已成为黄河中游黄土丘陵沟壑区一条治理措施综合性强,防御体系过硬,坝系标准高,水土保持效益正持续增长的小流域。在长系列控制水土流失的基础上,1994 年经受了又一次大暴雨的袭击,取得了很好的减灾增地效益。

三、坝系的拦泥减沙作用

1. 拦泥、淤地两效益同步增长

拦泥保土可以减少入黄泥沙,同时可以淤地、增加基本农田。故拦泥淤地是坝系建设中两个最基本最重要的效益,是其它一切效益的基础。王茂沟的坝系拦泥、淤地效益相当显著,根据多年的观测情况,分时段列表如下:

表 1 各时段坝系拦泥淤地分析表

时 段(年)	1953 ~ 1963	1964 ~ 1978	1979 ~ 1992	1993 ~ 1992
拦泥量(万 m^3)	48.07	57.25	70.76	176.18
淤地(亩)	167.3	173.0	159.7	500.0
年均每平方公里拦泥(m^3)	8 050	6 393	8 466	7 378
年均每平方公里淤地(亩)	2.5	1.9	1.9	2.1
每亩坝地拦泥(m^3)	2 873	3 309	6 047	3 876
每平方公里淤地(亩)	28.0	29.0	26.8	83.7

从表列情况可看出:

(1)在拦泥方面,由于建坝顺序是自沟口开始的,故从修建第一座坝开始,就对全流域实现了高度控制,对流域泥沙基本上是全拦的,到 1992 年已拦泥 176.2 万 m^3 ,折合每平方公里流域面积减沙 29.5 万 m^3 ,年均每平方公里减沙在 7 000 m^3 以上,即年均每平方公里减少向黄河下游输送泥沙在 1 万吨以上,这种特有的拦泥效果是别的措施不能代替的。

(2)坝系拦泥的直接作用是集中控制水土流失,拦泥填沟,变荒沟为良田。这是利用水土流失自身的作用,反水土流失之道,建设基本农田的得力办法。王茂沟经过 40 年的筑坝拦泥,淤出坝地 500 亩,平均每平方公里淤地 2.1 亩,累计每平方公里已淤出坝地 83.7 亩,随着进一步拦泥,坝地面积还将不断增长,显示出很强的改造自然的生命力。

2. 坝系在水土综合治理中,起着拦泥减沙的主导作用

在水土保持综合治理情况下,各项措施都有相应的拦泥减沙作用,而以治沟坝系工程的作用最突出、最显著。这方面虽然缺乏系统的分项观测,但从直观上是显而易见的,从以往几次暴雨径流的观测情况也可推论一般。现将其观测结果列在表 2 中。

黄土高原是干旱少雨地区,严重的水土流失,主要发生在稀有的大暴雨到来时,平时的流失是很轻微的。1964、1977 年,是王茂沟遇到特大暴雨的两个年份,产沙模数相当大,水保措施拦泥效益也非常显著,其中起决定性作用的是坝系工程。从表中情况看,坡面综合措施虽然也有一定的拦泥作用,但数量不大,而坝系工程一直起着绝对主要的拦蓄作用。因之,在黄土高原,从水土保持综合治理的要求上讲,应该说,坡面治理不可放松,治沟坝系工程,更应特别加强。

3. 流域输沙模数持续锐减

王茂沟流域治理前的年均输沙模数据知为 18 000t/ km^2 ,根据沟口实测资料对比分析,治理过程中由于工程控制性强,拦蓄作用好,几十年来一直保持着高水平的减沙效果,致流域输沙模数持续而明显地大大减轻(见表 3)。

表 2 1964、1977 年两次暴雨中王茂沟水保措施拦泥效益

时 间	降雨量 (mm)	产径流 (万 m ³)	产沙 (万 T)	坝系拦泥		坡面措施拦泥		共拦泥	
				数量 (万 T)	效益 (%)	数量 (万 T)	效益 (%)	数量 (万 T)	效益 (%)
1964 年 7 月 5 日	131	46.92	18.77	13.53	72.1	1.94	10.3	15.47	82.4
1977 年 8 月 5 日	162.7	58.27	23.61	13.61	58.4	3.45	14.8	17.06	73.2

表 3 王茂沟输沙模数变化系列分析

治 理 时 段	年均 汛期降水量 (mm)	年产流域 降水量 (mm)	年均汛期 径流量 (m ³)	年均汛期 输沙量 (t)	年均输 沙模数 (t/km ²)	年均沙量 减少量 (%)
治理前					18 000	
治理初期(1960~1965)	341.6	193.6	105 810	48 041	8 047	55.3
治理中后期(1980—1994)	319.8	171.7	36 160	4 488	752	95.8

表列情况说明,王茂沟流域治理的长系列减沙效益是喜人的,其输沙模数,在治理初期的 1960~1965 年就下降了 55.3%,到治理中后期的 1980~1994 年,年均更减少了 95.8%,这样的效果是水保战线和治黄战线长时期梦寐以求和来之不易的。现在王茂沟坝系工程经近年来的拦淤,其防洪标准虽已有所降低,但干支沟有 8 座骨干坝,经验核仍具有 300~500 年一遇的防御能力,实质上已步入良性循环的状况。今后只要治理工作(包括坡面治理)进一步加强,工程的维修加固工作能及时跟上去,情况必将越来越好。

四、王茂沟治理的成功经验和启示

一是始终突出了一个“拦”字。

水土是宝贵的自然资源,水土流失之害主要来自“流失”,因此只有持之以恒地拦泥蓄水,才能变害为利。王茂沟在治理过程中,正是运用这一指导思想,在坡面上以梯田、林、草等措施分散地拦,在干支沟以坝系工程高标准集中地拦,从而拦出了显著的减沙效益,拦出了大量高产坝地,改变了生态环境和生产面貌。

二是坚持连续治理,重视维护管理和保护。

水土流失,是一种难治的顽症,在黄土高原,在种种因素影响下,水土流失是不断发生和加剧的,就是在现有水土流失面积上全部布满水保措施之后,暴雨洪水的袭击仍然存在,其它自然和人为的破坏作用,仍会时常发生,已有水保设施还会不断被破坏或倒退,故必要的维修管理工作务必不断跟上去,才会有持续的效果。王茂沟几十年的治理,始终重视工作的连续性和维修管理,并把有关坝系建设的工作始终放在重中之重的地位。流域内建有严格的管理

保护制度,对已有工程经常检查维修,汛期倍加防范。例如 1977 年 8 月 5 日在特大暴雨中,邻近的小流域均出现严重水毁,而王茂沟由于防护得力,终能安全渡汛,且多年来都未发生大的事故。王茂沟的实践证明:在水土保持工作中,要持续取得好效益,连续治理是基础,加强管理和保护是保证。

三是勇于实践,善于总结,在实践中不断总结前进。

水土保持是一门较年轻的综合性专业工作,只有不断在实践中总结提高,才能不断前进。王茂沟的工作之所以效益显著,主要是在这方面做得很好,特别是坝系建设方面,有很多创新。当发现工程防御标准低,难以有效控制洪水泥沙时,就相应地提高标准而不是后退;当坝系的拦泥、防洪、种植出现矛盾时,就实行轮蓄轮种,尽量达到三不误;当看到溢洪道排洪问题复杂,难以解决问题时,便采用“库容制胜”的方法,以高坝大库容来处理洪水;当发现坝群间距太短,影响坝体加高时,就对坝系进行适当的调整合并。如此等等,使工作一步一个台阶,不断完善。

四是重视科技,以科技为先导。

王茂沟的成功经验之一就是尊重科学,按科学办事。治理工作一开始,就有黄河水利委员会绥德水保试验站的科技人员直接参加,经常进行技术指导,从流域治理的规划、设计、施工以及管理维护、经验总结、效益分析等,都有水保科技人员的参与,从而增大了本流域水保工作的科技含量,提高了群众的水保意识和科技水平。流域经过一段时间的治理,不仅治理成效显著,而且造就了许多农民水保技术人员和技术能手,为进一步更好地开展工作,提供了条件。

(下转第 9 页)

目前,一篇论文从投稿到正式刊出发行一般要半年到一年的时间,一年以上也不鲜见。这很难适应现代信息社会即时交流的要求。实际上,依赖现代通讯网络,可以全面缩短投稿、审稿、校稿、发稿的时间。

在表现手段上,将图形从电子媒体转为纸质媒体时,一般意味着信息损失。而一些学术研究新领域,如电子图集、地理信息系统,是完全建立在电子媒体基础上的,它们在动态性、层次性和综合性方面的极高要求是传统的印刷出版难以达到的。即使勉强为之,其成本也令作者和编者望而却步。就是说,传统的印刷期刊已经不能很好地适应现代科技发展了。

中国学术期刊的国际化问题长期来得不到有效解决,发行成本大、发行范围窄的问题削弱了中国科学研究的国际影响力。至于国内成果在国际刊物上发表的难度就更大了。

总的来说,计算机在中国学术期刊出版中的应用还停留在提交打印稿、提交软盘、文字的计算机录入、计算机排版等初级阶段,期刊的电子版本、网络版本、全文数据库、网络发行等才刚刚开始。出现这种状况的原因是多方面的,例如,经费有限、人手紧张、培训不足、缺乏有效组织和统一规划等等;但是长此以往,其后果将不仅仅表现于科技出版水平落后,还会带来知识产权流失、学术信息库内容贫乏和国际学术交流继续受限等更严重的问题。

现在,Internet网已成为国际通行的交流渠道,我国各类商业网、科研网、教学网纷纷与Internet联通,国家也在抓紧制定各个领域的信息化政策,这为科技出版的信息化提供了极好的机遇,对此,笔者认为应当:

(1)有针对性地培训编辑出版人员,树立现代信息观念,掌握现代信息设备,以利于尽快汲取国外期刊出版的成功经验;

(2)多渠道、多方式筹措经费,为期刊出版部门配备合适的信息处理设备;

(3)有条件的出版部门均应建立自己的WWW主页,从摘要上网开始,逐步向全文上网和发行网络版过渡;

(4)逐步建立并充实全国分学科的科技期刊在

线互联检索体系,并尽可能多地加入到国际检索目标中;

(5)进行文献信息深度挖掘,制作、发行专业期刊图文数据库。

总之,通过刊物出版的现代信息化改造,将逐步使刊物出版由“收稿→审稿→改稿→发排→印刷→发行→收藏”等传统过程转变为“接收电子邮件稿件或软盘稿件→修改→制作文本数据库→置于网络”的现代信息发布过程。

四、两个认识上的问题

1. 阅读习惯问题

对于初期接触计算机的人,长时间阅读屏幕的确是件不十分愉快的事情。但这主要是个习惯问题。随着对屏幕介面元素的熟悉、高分辨率屏幕的普及和对超文本导航机制的掌握,对这种不习惯的克服将很快从阅读效率的提高中得到补偿。

2. 原刊物“全息”反映问题

现在已有一些刊物制作了光盘版,于是有人提出了一种观点,认为在光盘上有必要反映出原印刷刊物的版面风格,即所谓的“全息”观点。实际上这种看法是很有害的。它只是现阶段传统出版的延伸,限制了电子媒介超文本作用的有效发挥,仍是在强调先纸介质、再电子介质的老路,因而不值得提倡的。

参考文献

- [1] Introducing Computers: Concepts, Systems, and Applications. Robert Blissmer. John Wiley & Sons, Inc, U. S. A. 1993
- [2] 朱鸽鸣, Internet 上生物医学信息资源的获取, 计算机世界, 1996 年 6 月 17 日
- [3] 董小英, 国际数据库产业发展: 历史与现实, 计算机世界, 1997 年 3 月 31 日
- [4] 刘燕华, 中国科学院地理研究所科研与进展, 地理科学进展, 1997(1)
- [5] 高新民, 信息化和我国的现代化, 计算机世界, 1997 年 3 月 10 日
- [6] 王振强, 文本信息挖掘的应用及方法, 计算机世界, 1997 年 3 月 3 日

(责任编辑 孙立明)

(上接第 23 页)

王茂沟这样一条水土流失异常严重的小流域,通过 40 多年的连续治理,能取得上述可喜的成就,其意义是重大的。现在流域治理度已超过 65%,所有沟壑基本得到控制,年输沙量已减少了 95%以上;耕地面积由 5 100 亩已调整减少到 2 800 多亩,人均耕地减少了 40%,而人均产粮却已增长 4 倍

多。现在人均基本农田已有 2.74 亩,其中人均坝地 0.6 亩,仅坝地一项就可使人均年产达 400 斤以上。很显然,该流域完全已具备有效控制水土流失、脱贫致富奔小康的牢固基础。这种成绩的取得,关键是在综合治理过程中,狠抓了坝系建设这一环。

(责任编辑 刘先曙)