

治黄的关键是加快多沙粗沙区淤地坝建设

The key to Bringing the Yellow River under Control Is to Speed Up Construction of the Silt Dam in Sandy and Grit Areas

冯国安

(黄河水利委员会水土保持局,高级工程师

郑州 450003)

淤地坝的历史,有据可查的,可以追溯到几百年前,但真正被人们所关注,是近50年的事。50年来它经历的道路起伏多变、异常曲折,人们对它的认识也不断加深,现在已到了非加快不可的时候了。

一、淤地坝建设经历的时段

草灌畜牧业为主。

1. 南部的开发治理

该区域属黄土高原暖温性落叶阔叶林带北缘,现有天然次生林 17.7 万亩;该区应以保护好现有天然林为主,并通过人工与飞播造林结合,补植补播油松、辽东栎、落叶松等,提高林分质量和生态经济效益;积极培育依附林业的相关产业(包括林内林下药材生产);适度发展肉牛养殖及适宜的果(梨)菜生产或特色经济。

2. 中部的开发治理

属暖温性森林草原带。为安塞县人口密度最大的地方(50~70人/平方公里)。杏子川、延河川条件较好,有一定灌溉条件;拐沟、山地气候适宜果木生长,是全县粮、果、蔬菜生产高效农业区。该区发展方向应进一步加强川地水利设施建设,平整土地;提高技术物质投入和现代化生产水平,把川水地建成旱涝保收、稳定高产优质高效的生产基地;充分利用湾塌地水分条件较好的优势积极治理开发塌地,修建高标准梯田,提高湾塌地生产力。该区光照充分、温度适宜、昼夜温差大,适于苹果(品种)生长,品质优良,应在缓坡向阳山地发展以苹果为主的果品生产,加强技术、物质投入,实施果园节水补灌提高果品质量、产量和附加值。基本形成湾塌地粮食、川水地菜、近山果园、远山灌草、沟谷林的格局。适宜的乔木造林树种有刺槐、油松、侧柏、小叶杨、旱柳、樟子松等,灌木树种有沙棘、柠条、紫穗槐、连翘、火炬树、狼牙刺、扁核木等,适宜草种有苜蓿、红豆草、沙打旺等。

3. 北部的开发治理

新中国成立后,随着水土保持和治黄事业的发展,沟道坝库工程从无到有,从试验、推广、提高,一环接一环,作过大量的工作,但总的来说是有起有落,坎坷不平的,直到现在,大约经历了5个阶段。

1. 试验推广阶段

50年代初,黄河中游最早建立的几个水保站,如陕北绥德站、延安站、陇东西峰站、平凉站、天水

属暖温性灌丛草原带,坡陡沟深,气候、土壤干旱,年降水量400~450毫米。粮食产量低而不稳。除部分15°以下土地修成梯田种粮外,大部分坡地应退耕还林还草。林草植被建设应以稀树灌丛模式为主。乔木树种主要有山杏、仁用杏、山楂、山桃、旱柳、小叶杨、臭椿等,零星小片栽植于水分条件较好的沟凹、“四旁”;主要灌木树种:沙棘、柠条、扁核木;适宜草种:沙打旺、苜蓿、红豆草、草木栖、兴安胡枝子以及有关药材等。近年退耕后,应大力种草、灌,尽快建成草灌种子生产基地。在积极恢复建造草灌植被的同时,应调整优化畜群结构,以草定畜,合理利用草灌资源,发展以羊为主的畜牧业。

可以预见,以国家关于西部大开发、加强生态环境建设的战略部署为契机,在各级政府的正确领导下,坚持按“山川秀美”建设规划办事,由点到面,坚定不移地推进水土保持型生态农业建设,那么生态改善、经济发展的新安塞、新的黄土高原一定会成为现实。

参考文献

- [1] 卢宗凡,梁一民,刘国彬(主编). 中国黄土高原生态农业. 1997,陕西科学技术出版社 1-292.
- [2] 李壁成. 纸坊沟流域土地资源评价及土地利用优化模式的试验研究. 黄土丘陵沟壑区水土保持型生态农业研究(上册,中科院水土保持研究所安塞试验区主编). 天则出版社,1990,35-55.
- [3] 梁一民,侯喜禄,李代琼. 黄土丘陵区林草植被快速建造的理论和技术,土壤侵蚀与水土保持学报,1999(3):1-5

(责任编辑 孙立明)

站、晋西离石站等,在所属的试验小流域内,一开始就把治沟打坝列为重要内容,也起到了一定的示范作用。例如:西峰水保站 1952 年在南小河沟十八亩台建成了陇东第一坝,为当地打坝工作开了个好头。陕西绥德水保站,1953、1954 年相继在韭园沟流域,建成韭园、马连、林家砦、王茂庄、三角坪 5 座坝,库容在 100 万 m^3 以上,单坝控制面积在 10 km^2 左右,接着又在较大支沟里分别建坝,使全流域 70 km^2 的水沙得到拦蓄,在工程布置上采用的是 3 种形式:一是干沟里各坝都是土坝、溢洪道、泄水洞 3 大件,做到能蓄能排,防洪安全主要靠溢洪道解决;二是支沟林家砦坝,只安排土坝、泄水洞两大件,全拦上游水沙,防洪问题靠高坝拦洪和泄水洞共同调洪解决;三是锥家沟和吴家沟坝只有土坝,主要靠大库容对上游洪水全拦全蓄,计划在库容不断淤塞的情况下,一面加强坡面治理,一面加高坝梁,最后达到山绿坝地平、年年好收成。这些工程上的布设构思,现在来看仍然是很可取的。其它水保站,因各地情况不同,治沟打坝方式也各有千秋,其中尤以韭园沟搞得最出色。

在各水保站试办沟坝工程的同时,原西北黄河工程局在地方大力配合下,于 1956~1959 年相继在陕北、晋西、陇东等地,也建成了一批沟壑土坝,重点在陕北榆林地区的无定河流域。1956 年“黄委会”勘测设计院在作无定河流域规划时,曾查勘了全流域大小沟道,选定了一大批沟壑土坝坝址,且以干支流水库与沟壑土坝相结合的构思,提出了布设沟壑土坝 315 座和 630 座两种方案,并选定干支流的新桥和旧城两座中型水库(1959 年建,至今全控所属流域面积的水沙)及部分沟壑土坝为第一期工程,这对当时无定河流域的沟道坝库建设起到了积极促进作用。但当时对水库的防淤问题想得很乐观,主要寄希望于坡面水土保持。

2. 坝地有关矛盾的研究阶段

60 年代初,由于坡面水土保持未能跟上去,水土流失依然如故,已建成的沟壑土坝相继淤满,水库也全部报废,实为很糟的事情,但反过来一研究,库里装满泥可以种地,又不失为一件好事,试种表明有很好的耐旱、保肥、增产作用,至此遂将原来的沟壑土坝一律叫淤地坝,淤出的地一律称为坝地。群众对它兴趣很浓,有些小流域,许多小而成群的淤地坝(只几米高)也应运而生,如:米脂印斗沟、横山的红石崴沟等很有名气。但此时洪水、淤地、保收三者的矛盾已明显地暴露出来,最突出的是大型淤地坝。当时虽也研究出一些办法能缓解矛盾,但不能彻底解决问题,如“一水一麦”,种早熟作物、高秆作物和深挖排水渠、溢洪道等,各地都试过,但作用有限。

从根本上讲,淤地坝的首要任务是拦蓄水沙。

拦蓄水沙,才能减轻洪水对黄河下游的威胁,也只有拦蓄水沙才能淤地,拦得越多,淤地才越多,这是大家的共识。但当时大型淤地坝相继淤满,已成险坝,急需扩建或加高,而地方上没有力量,群众更无能为力。怎么办?针对这一问题,中央曾作出决定,自 1965 年每年拨 500 万元,连续几年完成旧坝改造加固任务,以解燃眉之急。

这时也正是三门峡库区淤积严重,“黄委会”为保卫三门峡,派人到处查勘峡谷高坝坝址的时候。我们泾河组,除特意发现有东庄坝址之外,另作了一个大型淤地坝方案,计算分析结果:建坝 946 座,总控制面积 26 280 km^2 ,拦泥量占全流域的 67.3%,单坝控制面积 20~35 km^2 ,170 年达到相对平衡。分 13 期在坝后淤泥上加高,最后一期坝高达 63~72m,淤地 179.5 万亩。用现在的眼光看,这个方案单坝控制面积太大,如改为 3~5 km^2 ,大部分只需几十年就可先后达到相对平衡。而且相比之下,其拦泥增产效益是要远远胜过干支流大拦泥库方案的。可惜,后因其做法有违当时“设计革命化”的领导意图而不了了之了。

3. 淤地坝建设高潮阶段

六七十年代,由于旱情较重,坝地在耐旱、保肥、增产基础上,身价陡增。陕北、晋西、内蒙、陇西等地,人人都想多有坝地,加之此时水坠法筑坝技术的出现和推广,大大提高了施工工效,比起过去的人工夯实、碾压打坝,一般要高出几倍到几十倍。50 年代需要调动全县劳力支援的工程,这时一个大队就能完成。1972 年前后,陕北、内蒙、晋西等地几乎沟沟都在日以继夜地打坝,有的队住在同一条沟中,上队见下队打了坝,眼看就要回水到上队地段,于是上队也打一座坝,如此坝套坝的也有。短短几年里,光子洲县南川 587 km^2 就修坝 310 座,榆林地区建坝 1.5 万座,一般坝高 20 米左右,最高达 70 米(吴旗长城水库)。当时群众的积极性确实是调动起来了,但由于缺乏正确的科学指导(正值文化大革命期间),结果大多数坝址重叠、坝肩结合马虎,而且在水坠坝坝体内大多为稀泥浆,工程暂时是上去了,但等待它的必是垮坝。

这次群众筑坝的高潮有负面影响,但也有可取的一面:一是表明这一带干旱少雨,群众对坝地的渴望;二是水坠坝的出现(可喻为筑坝史上一次革命),体现了群众的创造力;三是高坝大库,并非浪费,实际上可缩减管护工作的需要。有人曾认为修坝不修溢洪道,太险;高坝大库容,浪费。经我们实地调查证明,没有溢洪道且库容大正可适应滞洪的需要,只要库容大,由泄洪洞排水,是安全有效的。且水坠坝土方上坝容易,造价低,修溢洪道造价高。事实证明,依托水坠法,争取高坝大库,同时放弃溢洪道,是科学可行的。现将几座至今未被水毁

的水库情况列表如下：

表 1 未水毁水库数据表

县	乡	沟名	流域面积(km ²)	总库容(万m ³)	已淤库容(万m ³)	剩余库容(万m ³)	剩余库容模数(万m ³ /km ²)
子洲	水地湾	红旗沟	18.5	510	125	385	20.8
横山	石窑沟	答连沟	5.8	210	50	160	27.0
横山	高镇	窖则沟	70.0	2 770	470	2 300	32.9

按上述标准，只要经常注意管护，到适当时间采用加高措施或其他对应措施，就可以作到永不垮坝、泥不出沟。

4. 严重水毁后陷入低谷阶段

在“修坝如修仓、有坝就有粮”的片面激情中，轻视洪水、降低打坝质量的情况出现了，水毁的阴影逐渐显现。1973年山西永和县和延川县等地，暴风雨冲毁坝几千座，1975年陕西延长县，水毁淤地坝 1 830座，使人闻之震惊。经调查主要是由于“小多成群”无骨干，无任何防御洪水的能力造成的，应吸取教训。1977、1978年陕北在久旱之后连降罕见的暴雨，加之工程质量太差，结果质量欠帐，一律遭到清算，80%以上的坝库均遭水毁。这时，当事者痛心疾首，旁观者却诽谤伤人，说什么的都有。一时间，上下左右，四面八方齐“声讨”。在 1979年“黄河中下游规划研究会”上，笔者因主张“上拦”、“贵在拦”，而被视为“极左”产物。1982年连“黄委会”主要负责人也郑重其事地宣称：“水土保持只能为当地生产服务，不能为治黄做贡献”。由此，很长一段时间，人们不敢言及为黄河“减沙”二字。这次水毁垮坝的阴影一直延伸到现在仍时隐时现。

5. 治沟骨干工程的兴起阶段

1977、1978年淤地坝水毁后，教训是深刻的，群众根本不愿谈打坝淤地的事了，各级干部除垮坝包袱沉重外，也不愿有更多的见解。不过对于大量已垮的坝，认为完全弃之可惜，地方政府遂尽最大可能，对可能挽救的破坝险坝作了一定的维修加固工作。这时期的水土保持，主要是造林种草和修梯田。至于打淤地坝，在文字上几乎完全绝迹。

好在 1983年，国家计委见当时黄土高原各地水土保持进展顺利，特别是林草措施搞得较出色；且在此情况下，滔滔不绝的泥沙仍在大量下泄，眼见想靠林草措施很快控制住泥沙为患，势难作到，而如在所有沟道里筑坝拦蓄，可使泥沙流而不失，就地变害为利，颇有吸引力，遂决定开展这一工程，并命名为水土保持治沟骨干工程。后因工程要求高、技术性强，群众难以介入，故又决定由国家列为基建项目，拨以专款开展工作，由有关部门组织力量，制定规划、技术规范和有关规章制度，在大量前期工作的基础上，从 1986年开始开工试点，近几年工程进展顺利，效果也很好，目前正按国家计划稳步

前进。治沟骨干工程显然是一个正确的决策，如能更有力地予以引导、推动，势将在治黄工作中起到前所未有的作用。

二、治沟骨干工程的突出作用

前面概述了淤地坝建设的经历，从它的试办、矛盾难点暴露与研究、掀起筑坝高潮、陷入低谷到现在骨干坝的再度兴起，表明淤地坝确有它的潜力，但仍有相当多的问题，有待我们去克服去提高。

作为骨干工程，其拦泥淤坝、控制泥沙，在黄土高原表现出了特有的功能，古今中外尚没有这方面的成套经验，今天我们发现了它，就该好好研究，尽可能用好、用到家。应该说，通过大家努力，现在已经达到了以下的水平和功能。

1. 工程标准高、质量好

过去一般的淤地坝因系群众自发所为，想怎样干就怎样干，故根本无所谓什么标准，而现在的骨干坝，国家规定有正式标准，违者不准开工。

表 2 治沟骨干工程等级划分及设计标准

总库容(10 ⁴ m ³)		50 ~ 100	100 ~ 500
工程等级		五	四
洪水重现期(年)	设计	20 ~ 30	30 ~ 50
	校核	200 ~ 300	300 ~ 500
设计淤积年限(年)		10 ~ 20	20 ~ 30

表中起绝对作用的是校核标准，像这种 300 ~ 500年一遇的情况，黄土高原几乎是难以遇到的，因此按平均淤积情况讲，淤积 10 ~ 30年后再加高也是安全的。而且设计施工全部按规范行事，施工结束后一律要进行验收，以确保质量。

2. 实践中，拦洪减沙作用突出

黄土高原雨量稀少，较大雨量一般是十几年甚至几十年一次，而且分布面积不大，同时黄土高原的土质疏松，故水土流失有一个规律，即小雨不流失、中雨少流失、大雨才大流失。危害黄河下游的泥沙往往是几次稀有大暴雨造成的，坡面综合治理及治沟小坝实际上只能解决小雨或部分中雨问题，而对大雨暴雨，不仅无效，而且还会助长其势。但骨干坝却不是这样。现将其拦蓄控制能力列举如下：

(1) 1989年7月21日，内蒙准旗普降大暴雨，处于暴雨中心的川掌沟流域，平均降雨 118.9mm，相当于 150年一遇，当时已建 14座骨干坝，在此次暴雨中共拦泥 195万吨，工程完好无损，减沙率在 80%以上。

(2) 1989年7月20日，山西兴县普降暴雨，1987年修成的裕家沟骨干工程，在历时 7小时、降暴雨 247mm的情况下，仍安然无恙，群众莫不为之心服。

(3) 1994年汛期，陕北地区不少地方遇到百年

不遇的大暴雨袭击,综合治理及沟道小坝成批严重水毁,而1990年以来所修186座骨干坝却完好无损,且起到了很好的保护作用。表明它们是黄河泥沙的克星。

3. 甩开骨干坝,综合治理地区的减沙效果对比

无定河是1977~1994年间治理的“四大片”重点之一,这些重点治理的方法,就是以小流域为重点分期进行。无定河治理了5期,历时17年,属于已基本完成治理的地域。但1994年8月6日的大暴雨在白家川站所产生的洪水最大仍达 $3\,200\text{m}^3/\text{s}$,基本与1977年暴雨垮坝所产生的洪水持平。这里我们暂且不论流域里所修骨干坝的拦蓄作用,仅就这17年间,5期重点小流域的综合治理而论,按理说,也应形成相当的防洪泄洪功效了吧?但从上述实例看,仍完全看不出有这种功效。这表明小流域综合治理,至少在稀有暴雨下是无效的。同时也可以看出,无定河从50年代起,哪一次重点治理都有它,现在又列为“四大片”之一,又治理近20年了,但一遇大暴雨,仍然洪水漫河。重点支流尚且如此,那黄河全流域又将如何?令人担忧!

再看辛店沟的水毁情况。该流域综合治理是由小石沟、试验场沟、育林沟3个小流域组成,由水保站经常住人进行治疗、管护,其治理度及减水减沙情况,一般年可完全控制,1980至1981年实测为100%或接近100%。特别是小石沟分5道防线,每道防线是地埂加林草,布局很有章法,一般降雨完全可以节节拦蓄不误,但遇1994年大暴雨(历时6小时40分,降水159.7mm,据分析为80年一遇),超过已有防御标准,结果一道失控,道道失控,所产生洪量与未治理的桥沟流域接近,洪模达 $8\text{万}\text{m}^3/\text{km}^2$,沟底6座小淤地坝全被水毁,洪水直冲沟口试验场场部,全站为之震惊。

这说明在多沙粗沙区的小流域治理,没有骨干坝的配合,遇大暴雨仍是会前功尽弃的,不少县市治理几十年,一遇特大暴雨就又泥沙滚滚,面目全非,原因大部就在这里。

三、建设淤地坝坝系必要的章法

1. 建坝要有坝系农业的远见

淤地坝(即骨干坝)坝系建设,无外乎打坝淤地间以必要水库,其标准必须按治沟骨干工程规范行事。打坝顺序由下而上,较大支沟采取韭园沟的布局方式,按 $5\sim 10\text{km}^2$ 一座(以后随着淤高而增加坝数),各坝根据淤积快慢(10~20年)适时加高或另修新坝,与此同时,坡面进行综合治理、造林种草,加以必要的梯田。这样连续筑坝淤地30~50年,即足以在一条沟里建成生态农业或曰坝系农业了,时间越长,坝系农业越优美,不仅可持续发展,而且成

螺旋上升式发展。到时候“沟底是宽展农田,山梁是乔灌牧场,泥沙就地兴利,到处花果飘香”。

1993年当“坝系农业——治黄之本”的署名文章在《科技导报》发表后(见1993年第8期《科技导报》,作者康晓光),学术界曾引起轰动,我也曾以“坝系农业值得研究”为题于黄河研究会年会上进行宣讲,当时参加的有黄河流域各省区代表,人们说,这篇文章他们也看过,均认为应该成为这次会议的热点之一。但遗憾的是,实际上没有被重视。回来后,又就此问题专门请教了我们单位的权威人物,答曰“坝系农业我们是支持的”。那好了,既然是支持的,那么今后就应该好办了,让我们为“生态农业”即此处说的“坝系农业”见诸行动而奋斗吧!

2. 淤地坝成功的立足点是相对稳定(即相对平衡)

打坝淤地,必须有相对稳定的目标。每座坝只能是两大件(大坝及泄水洞),特殊情况除外。打一座坝就需要事无估计加高次数或将来在上游另修新坝的位置、座数,自修坝之日起,就应发挥当地的实力加速进行坡面治理。坡面能否即时治理也是达到相对稳定的条件之一。我们一般将流域面积与坝地面积达到 $1/10\sim 1/20$ 定为相对稳定阶段。实际上这个阶段是一个由低级向高级发展的阶段,我们对坝地的种植利用,可按种5年淹一次,种7年淹一次,种10年淹一次安排,等等,坝地淤积的时间越长,淤地面积就越大,利用效果也就越好。

前几年,我们曾组织一部分人,对“相对稳定”作过一些研究,研究结果认为流域面积与坝地面积之比达到 $1/20\sim 1/25$,即可达至相对稳定。这与一般认识相差不大。问题在于,打坝淤地,采用什么方法才可以达到相对稳定?我们在黄土高原打坝打了几十年,至今还未能达至大面积的相对稳定的原因是什么?由于这类问题未作出交代,因而缺乏可信度和可操作性。

就是现有骨干工程,也很少是从相对稳定着眼、着手的,校核标准虽然很高,但位置异常分散,没有将一条沟完全控制的概念,淤满后是拦是排,打坝者没有统一的认识,有些坝虽说10~20年才会淤满,但遇特大暴雨,1年就淤满,淤满后是否立即加高或另筑新坝,永保泥沙不出,管坝者往往不能做到心中有数。就拿韭园沟来说,它打坝拦淤30多年,坝地初具规模(也有溢洪道),但1977年一次大暴雨,使淤平的坝地,由上坝到下坝,被洪水一直冲到沟底,垮坝后两年才逐一修复;到了1994年,又是一场暴雨,各坝又淤平溢洪道,坝虽未垮,洪水却大部分放行了,这次坝前淤厚6米,离相对稳定还相差甚远,这种半拦半排的方式,弄不好最后就全排了。这种情况下要泥沙作到流而不失,就是一句空话。

关于开发与利用耐旱基因资源的建议

A Proposal on the Development and Utilization of Drought-Enduring Gene Resources

吴 轲 胡莺雷 高 音 林忠平

(北京大学蛋白质工程及植物基因工程国家重点实验室 北京 100864)

李雄彪 马贵宏

(科技部中国生物工程中心 北京 100038)

脆弱和趋于恶化的西部生态

占我国国土面积 50% 以上的西部和北部地区, 降水量稀少, 而且季节分配不均, 受到严重缺水的威胁, 这是造成西部经济滞后的一个重要根源。近 20 年来全球荒漠化面积已占陆地面积的 25%。我国西部荒漠化的土地以每年 300 万亩的速度扩大。据估计每年因风沙危害导致直接经济损失高达 45 亿元。年复一年地陷入干旱的生态危机, 严重威胁到人类社会的可持续发展。河流断流、土地沙化、沙尘暴频发、湖泊湿地萎缩、草地退化、森林锐减、生物量和生物多样性急剧下降, 已引起全社会的普遍忧虑。生态系统的退化现象甚至威胁到离北京不到 100 公里的官厅水库。江河下游的洪涝和干旱与西

部自然生态系统的破坏也不无直接的关系, 这已成为大家的共识。

抓住机遇, 防止隐患

目前, 我国西部面临着实施大开发的历史机遇。一系列举措已经提出来, 西部生态建设的系统工程自然要摆在首要的位置上来, 其中包括退耕还林还草、水利工程、节水农业、完善防护林体系、发展牧业, 还有冰川利用等等。但一项系统工程的启动一定要包含对以往岁月的反思。我国西部和北部的许多地区(包括往日的丝绸之路和黄土高原)在历史上都曾有过生态的繁荣。由于全球气候的变迁, 也由于人类不适当的活动, 引发了破坏性的生态失衡, 才导致大规模的、急剧的生态环境的恶

我们治黄 50 多年了, 水土保持至今还未搞出一条真正不为黄河输送泥沙的小流域来, 为了应急, 不得不借助小浪底的淤积库容来缓冲泥沙的作用。如果再过几十年, 小浪底淤满后又将作何指望呢? 干流的坝址是有限的, 我们要为后人着想啊!

3. 建坝速度要大大加快

目前群众打坝, 已经完全没有 1977 年以前那种积极性了。上边叫打坝就打坝, 让在哪打就在哪打, 坝的质量是好多了, 但速度太慢, 自 1986 年至 1999 年共建坝 1118 座(包括旧坝加固在内), 每年控制面积 200 ~ 400 km² 不等, 以 1999 年最多, 为 593 km²。若就以最快的 1999 年为准, 那么再干 100 年也才 59 300 km²。现以多沙粗沙区最多要控制 8 万 km² 计, 若以“30 年大见成效”来衡量, 即 30 年达到初步控制, 至少要比目前建坝速度加快 6 倍左右。打坝淤地, 作为千古未有的大业, 作为黄土高原和治黄工作中一项基本事业, 作为西部大开发的极其重要一步, 应该竭尽全力认真办好, 问题就看我们认识程度如何。

4. 坝系也应以小流域为单元进行建设

淤地坝的本意是拦泥淤地, 促进生产, 控制泥沙, 为治黄服务。其基本点是要突出一个“拦”字, 拦得越彻底越好, 拦的时间越长越好。对于已有工程的小流域, 要具体情况具体对待。对于无工程的小流域, 5 km² 以下, 一沟一坝; 大一些的沟一次数坝, 一次修成, 完工后交管护员管理, 待淤到一定程度再加高或补建新坝。治沟打坝与小流域治理可以同时进行, 也可各行其事。越是未曾治理过, 水土流失又非常严重的小流域, 越要优先打坝。目前那种小流域治理未达到百分之几十就不准进沟打坝的规定显然是错误的。

一条流域从打坝之日起, 即可基本作到泥不出沟, 但各个坝要淤到 20 或 40 年后方才达到相对稳定。所以说泥不出沟, 实际上是提前 20 年或 40 年就开始做到了, 因此, 流域自打坝之日起, 即可不再向黄河输送泥沙了。在此期间一切就要看淤地坝管护人员的管理和运作水平了。(责任编辑 蔡德诚)