

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 淤地坝的发展历史	(1)
第二节 淤地坝的作用及效益	(7)
第三节 淤地坝工程的组成及分类	(17)
第四节 淤地坝的建设现状、存在问题及发展前景	(22)
第二章 淤地坝防洪保收条件及标准	(27)
第一节 淤地坝防洪保收的影响因素	(28)
第二节 淤地坝防洪保收的条件及标准	(42)
第三章 淤地坝防洪保收的工程技术	(48)
第一节 坝系规划	(48)
第二节 工程规划	(50)
第三节 水文计算	(54)
第四节 工程设计	(60)
第五节 工程概算	(76)
第六节 工程施工	(85)
第七节 淤地坝工程的加高设计及施工	(98)
第四章 提高淤地坝防洪保收率的措施及途径	(103)
第一节 加强坝系配套建设	(103)
第二节 淤地坝防洪保收的坝系布设	(105)
第三节 坝地盐碱化的防治技术及坝地高产稳产措施	(120)
第四节 加强坡面治理, 促进坝系防洪保收	(129)
第五节 加快建设相对稳定坝系是实现淤地坝防洪保收的根本途径	(134)

第五章 淤地坝运行管理与可持续发展	(143)
第一节 淤地坝运行管理	(143)
第二节 淤地坝运行管理经济合同概要	(154)
第三节 淤地坝可持续发展的实现	(163)

第一章 概 述

淤地坝是指在各级沟道中，以拦泥淤地为目的而修建的坝，其拦泥淤成的地叫坝地。

筑坝拦泥淤地，对于抬高沟道侵蚀基准面、防治水土流失、减少入黄泥沙、改善当地生产生活条件、建设高产稳产的基本农田、促进当地群众脱贫致富等方面有着十分重要的意义，是小流域综合治理的一项重要措施。在水土流失严重的地区，由于淤地坝投资少见效快、坝地利用时间长、效益高，深受群众欢迎。

在黄土丘陵沟壑区各级沟道中兴建的缓洪拦泥淤地工程，用以拦蓄径流泥沙、控制沟蚀，充分利用水沙资源，改变农业生产基本条件，是该地区人民群众首创的一项独特的水土保持措施；也是黄河中游多沙粗沙区在沟道内建设高产稳产基本农田的一条重要途径。

第一节 淤地坝的发展历史

黄土高原地区的淤地坝建设，有着悠久的历史，现按其发展顺序简述如下。

一、新中国建立前的淤地坝概况

(一) 明清时期的淤地坝

最早的淤地坝是自然形成的，距今已有 400 多年的历史。明代隆庆三年（公元 1569 年），陕西子洲县裴家湾境内的黄土圪，因沟壑两岸大山发生巨型滑坡，堵塞沟道，聚水拦泥形成淤地坝，群众叫“聚淤”，坝高 62m，集水面积 2.72km²，现已淤成

坝地 800 多亩。坝地土质肥沃，年年丰收，粮食亩产在 250kg 左右。

人工修筑淤地坝的历史记载，最早见于山西省汾西县，距今也有 400 年左右的历史。据山西省《汾西县志》记载：明代万历年间（公元 1573 年～1619 年）“涧河沟渠下湿处，淤漫成地易于收获高田，值旱可以抵租，向有勤民修筑。”当时的汾西县知县毛炯曾布告鼓励农民打坝淤地，提出“以能相度砌棱成地者为良民，不入升合租粮，给以印帖为永业。”于是“三载间给过各里砌筑成地孟复全三百余家。”从此，筑坝淤地在汾西县得到不断发展，到新中国建立前夕，该县已有坝地数千亩。

清代乾隆八年（公元 1743 年），陕西道监察御史胡定给乾隆皇帝上的《河防事宜条奏》中写道：“黄河之沙多出之三门以上及山西中条山一带破涧中，请令地方官于涧口筑堰，水发，沙滞涧中，渐为平壤，可种秋麦。”胡定的修建淤地坝以“汰沙澄源”的建议，由于时代条件的限制，当时未能引起乾隆皇帝和河官白钟山的重视，没有产生多大的实际效果。

淤地坝的推广最早始于山西省西部地区。清代嘉庆以前（公元 1800 年前后），离石县佐主村千回沟和骆驼嘴华家塌沟均已打坝淤地。嘉庆十二年，柳林县贾家垣农民贾本春，在本村盐土沟用青砖、石灰砌筑一座“高 3.6 丈，长 36 丈，宽 1.5 丈”的淤地坝。该坝是新中国建立前山西省规模最大的淤地坝。经过十余年淤成坝地 120 亩。当时坝地种麦亩产 190kg，种谷子亩产 200kg。光绪三年（公元 1877 年）大旱，附近坡地颗粒无收，而坝地亩产小麦仍 140kg。光绪以前，洪洞县娄村一带就已发展到“沟沟有坝，坝坝有田”的川台化。光绪年间，离石县郝家山村民在娘娘庙沟打坝 13 座，淤地 81 亩。

道光三年（公元 1823 年），陕西靖边县石窑沟乡泥家沟天然“聚淤”形成。原坝高 60m，现坝高 63m，已淤成坝地 400 亩。

咸丰年间（公元 1851 年～1861 年），陕西靖边县新城乡花豹湾天然“聚淤”形成。原坝高 65m，现坝高 65m，已淤成坝地 230 亩。

陕西清涧县高杰乡辛关村、佳县仁家村都有 160 年的打坝历史。

子洲县岔巴沟、米脂县马家铺有 80 年以前的坝地。

（二）民国时期的淤地坝

民国初年，山西省政府主席阎锡山推行“振兴山西实业”政策。1915 年，阎向应县广济水利公司投资 7 000 银元，1929 年，按公司股东分地规定，分得洪淤地 1 万余亩，设立了“田福堂”、“田禄堂”、“田寿堂”土地公司。1921 年，朔县广裕、山阴富山两水利股份公司为整修大坝投资 12 000 银元，占当时维修扩建工程总金额的一半。

民国时期，我国近代水利科学先驱李仪祉先生，在 1922 年所著《黄河之根本治法商榷》一文中极力倡导在沟中筑坝淤地，防止沟壑扩展，减少入黄泥沙的技术方案。他指出：“皆谓沟洫可以容水，可以留淤，淤经漂取可以粪田，利农兼以利水，予深赞斯说。”又说：“治水之法，有以水库节水者，各国水事用之甚多。然用于黄河，则未见其当，以其挟沙太多，水库之容量减缩太速也。然若分散之为沟洫，则不啻亿千小水库，有其用而无其弊。且有粪田之利，何乐而不为也。”

1945 年黄委会批准关中水土保持试验区在荆峪沟流域的支沟上修建小型留淤土坝一座，该坝控制流域面积 2.6km^2 ，土方量 2万 m^3 ，是黄河水利委员会在中游地区修建的第一座淤地坝。1946 年，关中水土保持试验区，利用美国援华补助水土保持专款 500 万元，在荆峪沟流域又建起了第二座留淤土坝，即南寨沟留淤土坝，控制面积 6.17km^2 ，坝高 16.2m，土方 4.65万 m^3 。

二、新中国建立以来淤地坝的发展过程

新中国建立以来，我国淤地坝的建设经历了试验示范、全面推广、大发展、巩固提高几个阶段。以陕北地区为例，从新中国建立到 1989 年底共打淤地坝 31 797 座，其中 50 年代打坝 2 355 座，占 7.4%；60 年代打坝 10 075 座，占 31.7%；70 年代打坝 17 800 座，占 56%，80 年代打坝 1 567 座，占 4.9%。反映了淤地坝发展的几个阶段，现分述如下：

（一）淤地坝的试验示范阶段（1949 年～1957 年）

1946 年人民治黄以来，特别是中华人民共和国成立以后，各级水保部门在总结群众打坝淤地历史经验的基础上，把筑坝拦泥淤地作为一项重要的水土保持措施，积极进行试验示范研究，为淤地坝这一措施在黄河上中游地区，特别是多沙粗沙来源区的推广奠定了基础。

1949 年秋，陕北行署率先在米脂县农场孙家山与水花园子试修了 3 座淤地坝。

1952 年，绥德水保站成立以后，以绥德、米脂、佳县和吴堡四县为重点试办区，积极开展淤地坝建设的试验示范与宣传推广工作，两年内筑坝 214 座。

1953 年～1957 年，淤地坝建设试验示范工作进入高潮。1953 年底召开的全国水利会议提出：“在上游黄土高原地区应有步骤地大力开展水土保持工作，同时在支流修筑小型水库以减少泥沙和洪水下泄……”。在 1955 年实现农业合作化以后，为有计划地安排集中筑坝创造了条件。1955 年 10 月，水利部部长傅作义在全国第一次水土保持会议上明确提出：“农业合作社或群众兴办的水土保持工程，所淤出的土地其受益归集体所有或归参加劳动者所有，照章免征农业税……”，调动了群众的积极性。在黄委会西北黄河工程局的领导下，由国家投资，经勘测设计修建

了 100 多座大型沟壑留淤土坝，进行试验示范。其特点是：布设重点是小流域的干沟中下游；按照小型水库的技术规程进行设计；土坝、泄水洞、溢洪道三大件齐全；施工质量好。

（二）淤地坝全面推广阶段（1958 年～1970 年）

试验示范建设使群众看到了筑坝淤地的好处，调动了群众的积极性；同时，由于国家的重视，淤地坝建设在黄河中游地区得到全面推广。1958 年，水土保持工作以人民公社为单元，在不少地方建立了水土保持专业队，掀起了群众性筑坝高潮。如山西省石楼县掀起的以沟坝地为中心的基本农田建设高潮，1958 年建成大小淤地坝 4 216 座。

1959 年 10 月，周恩来总理对治黄工作做了指示，为了保证三门峡水库的长期运用和发展黄土高原地区农业生产，必须在黄河中游地区大力开展水土保持，力求尽快解决三门峡水库的泥沙问题。在“保卫三门峡”的口号下，淤地坝建设得到进一步的重视和发展，特别是陕北、晋西等地发展得更快。

为了鼓励农村人民公社、生产队兴建水土保持工程，国务院于 1962 年 6 月 19 日发出通知：“在荒沟修淤地坝、谷坊等所淤出的耕地，其全部产量归参加兴建的生产队所有，由受益年算起，三至五年不计征购”，进一步调动了群众的积极性。

（三）淤地坝大发展阶段（1971 年～1980 年）

1970 年，北方农业会议以后，全民动员，大办农业，把梯田、坝地、水地为主的基本农田建设列入各级党政部门的主要议事日程，与此同时，水电部责成黄委会组织“陕晋水坠坝工作组”、“黄河流域水坠坝科研协调组”，加强了水坠坝的科学试验研究，编制水坠坝施工须知，指导群众性打坝，为淤地坝的发展增添了新的推动力。随着水坠坝技术的研究应用与推广，使淤地坝建设有了突破性的发展，形成前所未有的高潮，尤其是 1971 年～1975 年，淤地坝建设发展更为突出。过去小村无力修建大

型淤地坝，大村要在国家补助下，几年才能修一座大型淤地坝。采用水坠法筑坝技术后，工效成倍提高，成本大幅下降（提高工效3倍~6倍，成本降低60%以上），小村也能修大坝，有的地方形成“沟沟都修坝，村村有工程”的局面。据调查，仅1973年~1975年，陕北延安、榆林两地区新增坝地17.6万亩；山西省1970年~1980年10年间新增坝地相当于1949年~1970年21年坝地总和；内蒙古黄甫川流域，70年代所修坝地占总坝地的61.7%。

这一阶段，淤地坝的布设在干支沟全面铺开，许多工程是群众自发兴建的，出现了不重视科学，脱离自然规律的倾向。有的地方坝系规划与工程设计不合理，甚至有的工程没有经过设计，片面追求速度，施工质量差。使这些工程在以后的生产运用中，尤其在1977年~1978年两次特大暴雨洪水中，遭到了不同程度的水毁损失。尽管如此，淤地坝的发展数量、施工技术等都比过去有较大的突破，而拦泥淤地、增产等方面的效益仍十分显著。

（四）淤地坝巩固提高阶段（1981年以后）

80年代初期，农村普遍实行了联产承包责任制，农业生产开始逐步转向商品经济。各地的农田基本建设暂时出现低谷，淤地坝的建设速度也曾一度减慢。与此同时，为了加快黄土高原的治理，国家进一步加强和重视了黄土高原地区建设方向和水土保持科学技术措施的研究。各地在认真总结30多年来淤地坝建设经验教训的基础上，对坝系规划、工程结构、设计标准、水坠筑坝技术等方面，开展了分析研究工作，并取得了大量成果。

1983年，国家计委发出了《关于组织编制黄土高原水土保持专项治理规划的通知》，1985年底，在七省（区）近5000人的共同努力下，完成了《黄土高原水土保持专项治理规划》（初稿）。

1984年，经国家计委与水电部研究提出，在黄河中游水土

流失最严重的多沙粗沙区，开展治沟骨干工程建设。1985年。月，国家计委批复水电部，同意将黄河中游水土保持治沟骨干工程按基建程序列入“七五”计划。1986年1月，黄河中游治理局提出了《黄河中游水土保持治沟骨干工程规划》，并征得国家计委、水利部的原则同意。

为了适应黄河上中游地区淤地坝的建设需要，水电部于1984年颁发了《水坠坝设计及施工暂行规定》（SD124-84），1986年颁发了《水土保持治沟骨干工程暂行技术规范》（SD175-86），1987年颁发了《水土保持技术规范》（SD238-87）。从此，淤地坝建设进入了科学化、规范化、正规化阶段。

进入90年代以后，随着治沟骨干工程的大规模开展和旧坝加固工程及淤地坝配套建设，涌现出像准格尔旗西黑岱沟、汾西县康和沟等一批接近相对稳定的坝系典型。国家更加大了淤地坝建设的投入，从而进一步加快了淤地坝建设进程。

第二节 淤地坝的作用及效益

淤地坝是黄土高原地区人民在征服自然和改造自然的过程中，经过长期摸索和实践逐步形成的水保工程措施，坝地是基本农田（“三田”）的重要组成部分。它具有拦泥蓄水、淤地造田、改善农业生产条件、发展地方经济、建立坝系经济区等多项作用，为改变黄土高原地区贫困落后面貌，减少入黄泥沙做出了巨大贡献。

一、拦泥保土，滞洪减沙

根据有关研究资料，小流域的支毛沟是侵蚀最活跃之处，沟蚀、重力侵蚀（崩塌、滑塌、泻溜等）非常强烈，由于沟床下切，引起沟岸扩张，是小流域泥沙主要来源地。据绥德水保站的

研究资料, 韭园沟流域的侵蚀总量中, 沟道侵蚀占 36.85%, 重力侵蚀占 10.0%; 61.3% 的泥沙来自沟谷地。可见小流域的支毛沟是洪水泥沙的汇集之处, 淤地坝应修建于此, 其拦泥、滞洪减沙效益最为显著。

据调查, 大型淤地坝控制流域面积一般为 $3\text{km}^2 \sim 10\text{km}^2$, 中、小型淤地坝控制面积一般在 3km^2 以下, 拦泥、滞洪效益显著, 且安全得以保证。据陕西省水土保持局 1990 年~1992 年的普查资料, 截至 1989 年底, 陕北淤地坝已拦泥 39.25 亿 t, 其中治沟骨干工程及大型淤地坝拦泥 12.69 亿 t, 占 32.3%; 中型坝拦泥 17.96 亿 t, 占 45.8%; 小型坝拦泥 8.1 亿 t, 占 20.6%; 坝高小于 5m 的特小型坝拦泥 0.5 亿 t, 占 1.3%。若不计特小型坝, 平均每座坝拦泥 12.34 万 t, 其中治沟骨干工程及大型淤地坝平均每座拦泥 141.95 万 t, 中型淤地坝平均每座拦泥 32.07 万 t, 小型淤地坝平均每座拦泥 3.2 万 t; 平均坝地拦泥定额为 5 967t/亩, 其中大型为 8 720t/亩, 中型坝为 6 720t/亩, 小型坝为 3 430t/亩。又据对无定河流域 666 座淤地坝的调查, 每亩坝地拦泥量随坝高增大而增大, 详见表 1-1。

表 1-1 无定河流域不同坝高每亩坝地拦泥量统计表

坝高(m)	<5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~30	31~35	合 计
坝数(座)	110	249	150	76	47	21	13	666
拦泥量 (万 m^3)	32.2	265.67	572.86	749.77	963.21	1 080.97	1 161.49	4 826.17
淤地(亩)	344.8	1 664.7	2 347.2	2 330.3	2 375.1	1 829.1	1 777.2	12 668.4
平均亩拦泥 (m^3 /亩)	934	1 596	2 441	3 217	4 055	5 910	6 969	3 810

淤地坝的库容一般由拦泥库容和滞洪库容组成。拦泥库容的

确定与设计淤积年限关系很大，一般依据工程规模、用途、地理区位等条件综合选定。在陕北、晋西和内蒙古伊盟等地，淤地坝以拦泥淤地耕作为主，大型淤地坝淤积年限一般为 15 年左右，中型淤地坝一般 10 年左右，小型淤地坝一般 5 年左右；在甘肃、宁夏和青海湟水流域等地，淤地坝以蓄水灌溉和提高地下水位为主，大型淤地坝淤积年限一般为 20 年~30 年，中型淤地坝一般 15 年~20 年，小型淤地坝一般为 5 年~10 年。

淤地坝有一定的滞洪库容，从而可调节洪水，削减洪峰，减轻洪水灾害。1989 年 7 月 21 日内蒙古黄甫川流域普降大暴雨，处在暴雨中心的川掌沟流域平均降雨量 118.9mm，当时已建成的 14 座骨干工程在这次洪水中共拦泥沙 593 万 m^3 ，减沙率 89.7%。

在坝系布设较好的沟道，当遇较大暴雨时，滞洪减沙效益更加明显。陕西省绥德县的王茂沟小流域（韭园沟支流），流域面积 5.97 km^2 ，1953 年~1983 年共建 42 座淤地坝，累计拦泥 120 万 m^3 ，淤地 367.2 亩，30 年来，基本上达到洪水泥沙不出沟。王茂沟与邻近自然条件相似但打坝较少的李家寨小流域（5.41 km^2 ）相比，在 1959 年 8 月 19 日和 1961 年 8 月 1 日两次暴雨中，王茂沟洪峰流量为 4.0 m^3/s 和 2.1 m^3/s ，而李家寨为 43.0 m^3/s 和 18.0 m^3/s ，王茂沟坝系削减洪峰的作用达 90.7% 和 88.3%。

二、抬高侵蚀基准面，稳定沟坡

据无定河普查资料（见表 1-2），黄土丘陵沟壑区，流域面积 3 km^2 ~5 km^2 的沟道比降为 3.5%，淤地坝建设，使流域川台化，沟道比降变缓，一般为 0.65%。从而巩固并抬高了沟床，有效地制止了沟床下切，相应地稳定了沟坡，减轻了沟壑侵蚀。陕西省子洲县张家山沟，流域面积 1.5 km^2 ，从 1962 年开始打坝

到现在，泥沙未出沟，共拦泥 67.7 万 t，侵蚀基准面抬高 7.6m。

表 1-2 黄土丘陵沟壑区沟道情况表

沟道长度分级 (km)	每条沟平均面积 (km ² /条)	每条沟平均长度 (km/条)	沟道比降 (%)
0.5~1	0.35	0.79	11.9
1~3	2.26	2.30	6.4
3~5	5.78	3.92	3.5
5~10	17.49	7.28	2.41
10~20	49.18	12.80	1.69

三、改变农业生产基本条件，提高粮食产量

(一) 改良了土壤

淤地坝之所以受人民群众的喜爱，主要是坝地的质量远优于坡耕地和梯田，具有较高的自然生产能力。坝地主要是由山坡表土随坡面径流汇入沟道淤积而成，水分充足，抗旱能力强。同时，大量的牲畜粪便、枯枝落叶以及有机肥料流入坝内，使坝地非常肥沃，成为高产稳产基本农田。

据绥德水保站实测资料，一般坝地的土壤养分较坡耕地高 3%~8%，新淤坝地高于坡耕地 28%~36%，坝地土壤含水量高于坡耕地土壤含水量的 86%，详见表 1-3。

(二) 增加了耕地面积

淤地坝将泥沙就地拦蓄，使荒沟变成良田，增加了耕地面积，许多沟道实现了川台化，水沙资源得到充分、合理的利用。淤地坝的增地作用，在不同沟道有较大差异，干沟一般有小块条田、道路、居住地等，建坝后有一定的淹没损失，增地比例较小。支毛沟多为荒沟，淹没损失很小，建坝后荒沟变良田，增地作用明显。据绥德水保试验站调查，韭园沟干沟打坝淤地后，净

增耕地面积占坝地总面积的 28.3%；在其支沟王茂沟打坝淤地后，净增耕地面积占坝地总面积 75.5%。陕北地区淤地坝普查显示，建坝后目前已增耕地 39.55 万亩，还可增加 6 万余亩，为发展优质高效农业提供了土地资源。目前，坝地已成为基本农田的重要组成部分，对改善农业生产条件起了很大作用，尤其是干旱年份，坡地颗粒无收，坝地就成了“保命田”。因此，坝地深受群众的欢迎。

表 1-3 不同土地类型土壤水肥含量

耕地类型	有机质		全氮		水解氮		含水率	
	含量 (%)	比值 (%)	含量 (%)	比值 (%)	含量 (mg/100g)	比值 (%)	含量 (%)	比值 (%)
坡地	0.289	100	0.053 2	100	4.451	100	9.47	100
梯田	0.363	126	0.070 7	133	5.924	133	10.72	113
坝地	0.305	106	0.057 3	108	4.574	103	17.61	186
新淤坝地	0.394	136	0.068 3	128	5.703	130		

(三) 提高了粮食产量

据有关典型调查资料，坝地平均亩产量 250kg~300kg，高的达 500kg 以上，是坡地的 4 倍~6 倍，是梯田的 2 倍~3 倍，尤其在干旱年份坝地作用更加明显。典型乡村坝地产量调查见表 1-4、表 1-5。

粮食产量随淤地坝的发展而同步提高，坝地产粮在粮食生产中占有相当比重。榆林地区，全区耕地面积 80 年代与 50 年代相比减少了 18.6%，而粮食总产量由 23.56 万 t 增加到 62.85 万 t，其中坝地产粮占总产的比例由 0.7% 增加到 14.8%。内蒙古准格尔旗川掌沟流域，通过淤地坝建设和缩河造地工程，粮食产量由 1981 年的 81.9 万 kg 增长到 1989 年的 147.4 万 kg，增长 55.5%。

表 1-4 典型乡村坝地、粮田面积与产量比重统计表

村 名	粮田 面积 (亩)	粮食总产 (万 kg)	坝 地				
			种植面积 (亩)	占粮田 (%)	粮食总产 (万 kg)	平均亩产 (kg)	占总产 (%)
绥德王茂沟	3 225	28.5	289.5	9.0	7.85	271.2	27.5
米脂高西沟	1 185	14.0	220.0	18.6	7.75	352.3	53.9
子洲石板沟	1 500	13.5	251.0	16.7	3.45	137.5	25.6
横山红石砭	6 150	26.7	440.0	7.2	3.89	88.4	14.6
合 计	12 060	82.7	1 200.5	9.9	22.94	191.1	27.7

坝地粮食产量，已成为黄土丘陵沟壑区主要粮食来源之一，且抵御自然灾害的能力强，所以发展黄土高原的坝系农业是解决本地区人民基本口粮的主要途径之一。

四、促进退耕还林还牧及土地利用结构的调整

黄土高原地区经济发展的基本特征是自给自足的小农经济，商品生产落后。剧烈的水土流失造成了恶劣的自然条件，人民的生活温饱长期得不到解决，致使土地耕垦指数高，利用极不合理。特别是群众习惯于广种薄收，一味追求扩大种植面积，大量垦荒，形成了“越穷越垦，越垦越穷”的恶性循环，进一步加剧了水土流失，恶化了生态环境。随着流域综合治理的深化，特别是通过淤地坝建设，水地、坝地、梯田等基本农田的逐年增加，粮食产量大幅度提高，群众的温饱问题逐步得到了解决，大量陡坡地得以退耕还林还牧。

陕西省清涧县老舍古流域，1982年农耕地 66 135 亩，其中坡耕地 58 320 亩，25°以上者占 43%，水土流失严重，单产低而不稳，平均亩产仅 29.5kg，遇大旱陡坡耕地几乎颗粒无收，粮食问题一直困扰着当地群众。1983年～1989年治理期间，他们

(单位: kg/亩)

不同耕地、不同年份亩产量对比调查表

表 1-5

村 名	旱坝地			水坝地			梯田			坡地		
	丰水年	干旱年	一般年	丰水年	干旱年	一般年	丰水年	干旱年	一般年	丰水年	干旱年	一般年
横山县红石岭	400	100	300	400	300	350	400	300	100	50	15	35
靖边县渭水河	225	125	175	400	300	350	400	300	35	40	15	25
子洲县彭家河	225	125	150	/	/	/	/	150	100	150	25	50
定边县贾峁	200	60	75	250	80	100	250	150	70	45	20	35
平均	262.5	102.5	175.0	360.0	241.0	280.0	111.7	43.5	70.0	49.5	18.5	35.5

狠抓了改土治水，坚持治沟与治坡相结合，大力兴建坝地、梯田等基本农田，人均基本农田达到 2.7 亩，人均产粮达到 415 公斤，不仅从根本上解决了粮食问题，而且有力地促进了坡地退耕还林还牧。1989 年与 1982 年比较，坡耕地退耕 29 055 亩，占原农耕地面积的 43.9%，农耕地占总土地面积的比例也由 48.9% 降为 28.3%，林、牧业用地由占总土地面积的 11% 提高到 56.4%，土地生产利用率也由 50.9% 提高到 84.7%。从淤地坝建设对坡地退耕的作用来看，治理期间新增坝地 1 185 亩；坝地亩产平均按 300kg、坡耕地亩产平均按 50kg 计，即每种植 1 亩坝地，可退耕 6 亩坡地，按此计算，单从粮食生产看，新增坝地共可退耕坡地 7 110 亩，占退耕坡耕地总量的 24.5%。

淤地坝建设，调整了土地利用结构，解决了农林牧用地矛盾，变农林牧相互争地为互相促进、协调发展。

五、促进了农村产业结构调整

黄土高原地区农村产业结构的变化是和土地利用结构变化相伴而行的，因而与淤地坝建设及坝地面积的增加密切相关。坡耕地退耕为其他各业用地，特别是为林牧业的发展提供了土地资源，促进了农村商品经济的发展。陕北各县的种植业已由单一粮食生产变为粮食、经济作物并重，向日葵、蓖麻等大面积种植，且使传统的粮食作物，如马铃薯、谷子、高粱、玉米等，由于吃剩有余，一部分作为牧畜的精饲料，另一部分进入市场，商品率大大提高。林业方面，苹果、梨、枣等经济林木得到了空前大发展，效益十分显著，成为流域治理的拳头产品。草地的扩大以及精饲料的保证也大大促进了畜牧业、养殖业的发展。总之，黄土高原地区的农业经济已由单一小农经济变为农林牧副渔各业并举，种植业、养殖业、农副产品加工业全面发展的新格局，农民人均收入不断提高，贫穷落后面貌发生了根本变化。这是与淤地

坝建设所取得的成就分不开的。

六、蓄水养鱼，提高水资源的利用率

在有常流水的沟道或已初步形成坝系的流域，可利用建坝初期的坝内蓄水发展水面养鱼。黄土高原地区由于干旱少雨，加之以前坝库工程较少，养鱼业相当落后。60年代和70年代大规模淤地坝建设虽为养鱼提供了基础条件，但由于技术落后、人民生活水平低，养鱼业也未得到发展，广阔的水面荒废。改革开放以来，特别是近年来市场经济的建立，给该地区养鱼业带来了广阔的市场前景。

淤地坝前期蓄水养鱼，由于可利用水面大，加之气候、水质适宜，有利于草鱼、鲤鱼、鳊鱼、鲢鱼等的生长，发展潜力很大，加之改革开放，市场经济的发展，为淤地坝前期蓄水发展养鱼提供了广阔的市场。1992年，黄河上中游管理局对1986年以来兴建运用的293座骨干坝（其中新建坝195座，旧坝加高加固98座）进行了跟踪调查，已有109座骨干坝养鱼，投放鱼苗443.1万尾，由于投放时间不长，年捕捞量还较低。随着时间的推移，骨干坝养鱼效益将会越来越大。宁夏西吉县1991年与美国大豆协会（ASA）成功地进行了小网箱养鲤鱼试验，单产达到 $160\text{kg}/\text{m}^3$ ，目前正在该县推广。这一试验的成功，为淤地坝的水面综合利用积累了经验。

七、坝路结合，便利交通

道路是交通运输中不可缺少的基本条件。黄土高原开发治理的目的是通过水土保持从土地中获得尽可能多的农副产品，促进地方经济发展。输出这些农副产品和在生产过程中向土地输入种子、肥料、农药，以及生产上需要进行的物质分配、交换和调拨活动，农机具的往返，以及人员的来往等，都需要靠道路运输来