

CWMP

英国赠款中国小流域治理管理项目

黄土高原小流域水土保持监测评价

英国赠款小流域治理管理项目执行办公室 编

 中国计划出版社

CWMP

英国赠款中国小流域治理管理项目

黄土高原小流域水土保持监测评价

英国赠款小流域治理管理项目执行办公室 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

 中国计划出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

黄土高原小流域水土保持监测评价 / 英国赠款小流域治理管理项目执行办公室编. —北京: 中国计划出版社, 2008. 12

(英国赠款中国小流域治理管理项目)

ISBN 978-7-80242-270-4

I. 黄… II. 英… III. ①黄土高原—小流域—水土保持—监测②黄土高原—小流域—水土保持—评价 IV. S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 184909 号

黄土高原小流域水土保持监测评价

英国赠款小流域治理管理项目执行办公室 编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

北京盛通印刷股份有限公司印制

787 × 1092 毫米 1/16 8.5 印张 150 千字

2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1 - 1000 册

☆

ISBN 978-7-80242-270-4

定价: 26.00 元

编辑委员会

主 任：周月鲁
委 员：刘 震 高 波 庞进武 于兴军
 刘晓燕 汪习军 魏宝君

主 编：何兴照 刘则荣
副 主 编：喻权刚 祁永新 张永国 马俊杰
主要编写人员：何兴照 刘则荣 喻权刚 祁永新
 张永国 马俊杰 朱 伟 安新平
 朱存喜 魏国筱 魏登军 李伍四
 车世宏 王 娜 王 略
审 定：周月鲁 徐 平

黄土高原严重的水土流失是制约这一地区经济社会发展和环境建设的重要因素之一，历来受世人所关注。

中国对黄土高原水土保持工作高度重视，投入大量资金，进行水土流失研究与治理，取得了明显的效果。

1994 年开始，由水利部统一组织，在山西、陕西、甘肃、内蒙古 4 省（区）实施黄土高原水土保持世界银行贷款项目，是我国首次利用外资的大型水土保持生态建设项目，该项目以控制水土流失，减少入黄泥沙，增加当地农民收入，改善生态环境为宗旨，项目实施取得了显著的经济、社会和生态效益，得到了世界银行和国家有关部门的高度评价，被世界银行誉为世行农业项目的“旗帜工程”，并荣获 2003 年度世行行长杰出成就奖，引起了国际社会的广泛关注。

2004 年起，由英国政府国际发展部提供赠款，世界银行管理，水利部组织实施，在黄土高原水土保持二期世行贷款项目区甘肃省的崆峒、静宁、环县、华池 4 县（区）实施了“英国赠款中国小流域治理管理项目”。项目的主要目标是总结完善黄土高原世行贷款项目的监测评价体系，研究以扶贫为重点的可操作的最佳流域治理模式，并在中国以及国际类似项目中推广。

经过 5 年的项目实施，全面完成了项目设计的各项任务，实现了项目目标，特别是在规划和实施过程中引进使用参与式理念和方法、提高水土保持项目管理水平和实施效果、探索可持续流域管理的有效方法和模式等方面进行了大量有益的尝试，开展了

一系列卓有成效的研究、探索、实践，总结出了一系列具有创新意义和推广价值的研究成果，对提高水土保持行业管理和水平，促进流域可持续发展具有重要意义。在应用参与式工作方法、探索可持续生计途径、加强部门协作和资源整合、倡导社区主导式管理和发展、建立完善的监测评价体系等诸多方面，实现了创新与突破。

为了更好地回顾项目实施的全过程做法与体会，记录项目实施所取得的成果，以便与水土保持界的同行们在今后的工作中，进一步地研究与探讨。英国赠款小流域治理管理项目执行办公室对项目成果进行了梳理，组织编辑了《参与式小流域管理与可持续发展》、《黄土高原小流域水土保持监测评价》、《小流域水土保持监测评价技术手册》、《生物多样性监测评价》、《流域发展最佳模式探索与实践》、《小流域监测评价数据共享机制研究》、《小流域综合评价方法和模型研究》、《参与式小流域管理培训教程》等书籍，希望能对进一步的研究探讨有所帮助和启迪。在编辑过程中，得到了相关机构和专家的帮助和大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

英国赠款中国小流域治理管理项目所涉及研究领域广、内容繁杂，项目实施管理的经验和成果十分丰富，由于我们的水平有限，加之时间仓促，在编纂中难免有缺漏和讹误之处，敬请批评指正。

编 者

2008 年 11 月

目录

CONTENTS

1	1 小流域治理与监测评价背景概述
1	1.1 水土保持指导思想的充实与丰富
1	1.1.1 20 世纪初至建国前(民国时期)
2	1.1.2 20 世纪 50 年代初至 80 年代末
2	1.1.3 20 世纪 80 年代后期以来
2	1.2 小流域治理
3	1.3 流域发展
4	1.4 世界银行贷款项目及其监评简述
4	1.4.1 项目简介
6	1.4.2 项目监测评价
2	2 小流域监测评价的理论分析
10	2.1 小流域监测评价概念
10	2.1.1 小流域监测
11	2.1.2 小流域评价
12	2.2 小流域监测评价的主题解析
12	2.2.1 小流域监测评价应重视的问题
15	2.2.2 小流域监测评价管理体系应重视的问题
17	2.3 小流域监测评价框架建立的理论基础
17	2.3.1 压力 - 状态 - 反应(PSR)框架
18	2.3.2 结果链框架
19	2.3.3 可持续生计框架
22	2.3.4 信息金字塔框架

23	2.4 小流域监测评价体系构成
23	2.4.1 小流域监测评价的总体目标与思路
24	2.4.2 小流域监测评价体系框架
3	3 小流域监测评价活动
25	3.1 小流域监测评价体系开发
25	3.2 小流域监测评价示范活动
26	3.2.1 贫困生计监测评价
26	3.2.2 生物多样性监测评价
27	3.2.3 水沙监测评价
28	3.2.4 社区参与式监测评价
29	3.3 小流域监测评价能力建设
29	3.3.1 小流域监测评价数据资源的调查与评价
30	3.3.2 小流域监测评价数据资源共享机制研究
30	3.3.3 小流域监测评价数据资源共享平台建设
31	3.3.4 小流域监测评价元数据标准研究
32	3.3.5 小流域监测与评价标准和规范的调查与评价
32	3.3.6 小流域监测评价规范研究
33	3.3.7 小流域综合评价方法与模型研究
34	3.3.8 小流域综合评价系统
34	3.3.9 其他活动

	4 小流域监测评价示范活动主要成果
35	4.1 贫困生计监测评价示范
35	4.1.1 贫困生计监评指标体系
35	4.1.2 抽样方案与数据采集
37	4.1.3 基线调查及结果分析
37	4.1.4 对项目实施的替代生计的评价
38	4.2 生物多样性监测评价
38	4.2.1 生物多样性监测指标体系
38	4.2.2 生物多样性监测结果
39	4.3 甲积峪水沙监测评价
39	4.3.1 水沙监测指标体系
39	4.3.2 水沙监测结果
40	4.4 社区参与式监测评价
40	4.4.1 实现了社区居民角色的转变
40	4.4.2 实现了在生态环境改变基础上的弱势群体关注策略
41	4.4.3 社区能力建设
41	4.4.4 可持续生计替代策略的应用
41	4.4.5 以社区为中心的综合资源整合
	5 小流域评价指标体系
43	5.1 小流域综合评价指导思想与指标体系建立原则
43	5.1.1 小流域综合评价的目标与指导思想
44	5.1.2 小流域指标评价体系的建立原则

45	5.2 小流域评价指标体系构成
48	5.3 小流域评价指标释义
48	5.3.1 生态支持类指标
49	5.3.2 蓄水保土类指标
51	5.3.3 环境保护类指标
51	5.3.4 社会进步类指标
52	5.3.5 经济发展类指标
53	5.3.6 管理调控类指标
	6 小流域评价方法与模型
54	6.1 小流域综合评价方法体系
54	6.1.1 小流域综合评价方法简介
55	6.1.2 小流域综合评价方法的建立
56	6.1.3 小流域评价模型构成
57	6.2 单项评价数学模型
57	6.2.1 土地生产力评价模型
58	6.2.2 植被固碳综合能力评价模型
58	6.2.3 耕地坡度评价模型
58	6.2.4 小流域治理率评价模型
59	6.2.5 植被覆盖指数评价模型
59	6.2.6 梯田面积比重评价模型
60	6.2.7 经济内部收益率评价模型
60	6.2.8 生活垃圾处理率评价模型
60	6.2.9 农用化肥施用强度评价模型
61	6.2.10 恩格尔系数评价模型
61	6.2.11 医疗人员状况评价模型

62	6.2.12 妇女参与项目程度评价模型
62	6.2.13 儿童入学情况评价模型
62	6.2.14 农业技术人员比重评价模型
63	6.2.15 农产品商品率评价模型
63	6.2.16 可耕地比重评价模型
63	6.2.17 非农收入评价模型
63	6.2.18 农民人均纯收入评价模型
64	6.2.19 单位面积治理投入评价模型
64	6.2.20 参与式方法普及程度评价模型
64	6.2.21 公众满意度评价模型
65	6.3 分类评价模型
65	6.3.1 生态支持评价模型
65	6.3.2 蓄水保土评价模型
65	6.3.3 环境保护评价模型
66	6.3.4 社会进步评价模型
67	6.3.5 经济发展评价模型
67	6.3.6 管理调控评价模型
68	6.4 小流域综合评价模型
68	6.4.1 综合评分标准
73	6.4.2 综合评分结果的判定
73	6.4.3 层次分析模型
	7 小流域评价信息获取与数据共享
79	7.1 小流域评价指标获取途径
79	7.1.1 生态支持类指标
79	7.1.2 蓄水保土类指标

80	7.1.3 环境保护类指标
80	7.1.4 社会进步类指标
80	7.1.5 经济发展类指标
81	7.1.6 管理调控类指标
81	7.2 小流域评价指标监测技术及其规范
82	7.2.1 小流域监测指标体系
83	7.2.2 监测点的数据采集方法
85	7.2.3 小流域监测数据采集方法
86	7.2.4 数据管理
87	7.3 小流域监评数据资源共享
87	7.3.1 小流域监测评价数据共享现状与需求
89	7.3.2 小流域监测评价数据共享方案与机制
92	7.3.3 小流域监测评价数据共享基础—— 元数据建设
97	7.3.4 小流域监测评价数据共享平台建设
104	7.4 小流域评价信息系统建设
104	7.4.1 小流域综合评价系统设计思想
104	7.4.2 系统平台需求
104	7.4.3 系统模块逻辑设计
107	7.4.4 系统功能设计
108	7.4.5 数据框架设计
109	7.4.6 系统结构设计
109	7.4.7 系统角色功能定义
	8 小流域监测评价项目成果与应用前景
110	8.1 小流域监测评价项目成果

110	8.1.1 小流域监测评价体系开发
111	8.1.2 小流域监测评价示范活动
112	8.1.3 小流域监测评价能力建设
116	8.2 小流域监测评价项目总体评价
116	8.2.1 项目具有极强的针对性
118	8.2.2 项目成果有极大的应用价值
119	8.2.3 项目组织程序合理 管理理念先进 保证了项目预期目标的顺利实现
120	8.3 小流域监测评价项目应用前景展望

1 小流域治理与监测评价背景概述

黄河流域黄土高原是我国水土流失最为严重的地区之一，全区总面积 $64.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，其中水土流失面积为 $45.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，占总土地面积的 71%，且侵蚀模数超过 $5000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 的多沙区面积达 $19.1 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，占水土流失面积的 42%。严重的水土流失导致黄土高原地区生态环境恶化，耕地面积减少，土地生产力降低，群众生活贫困，严重制约着当地经济社会的发展，并加剧了干旱等自然灾害的发生发展。同时，流失产生的大量泥沙进入并淤积在黄河下游河床，使得黄河河床不断抬高，严重威胁着下游广大地区的防洪安全。另外，严重的水土流失使黄河干、支流众多的水库等水利设施淤积加快，使用年限缩短，效益不能正常发挥，并且为将水土流失造成的淤积泥沙输送入海每年大约 $200 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的冲沙水量，使得本已短缺的黄河水资源更加紧张。

1.1 水土保持指导思想的充实与丰富

1.1.1 20 世纪初至建国前（民国时期）

黄土高原水土保持的指导思想主要是为减少入黄泥沙服务。20 世纪 30 年代和 40 年代，李仪祉、张含英先后任黄河水利委员会委员长，分别在其《黄河治本计划概要叙目》和《黄河治理纲要》中把水土保持作为治黄之本提出。李仪祉指出：“去河之患在防洪，更需防沙。”“泥沙之源源于中上游”“今后之治河者，应移其目光于上游。”张含英更明确地指出：“黄河下游水害之症结在于泥沙，在于黄河上中游的水土流失。”“欲谋泥沙之控制，首先应注意其来源。”“泥沙的主要来源为晋陕区、泾渭区与晋豫区。”在此认识基础上提出了“对流域之内土地之善用（农作、草原、森林三者，按地形与土壤划分使用），农作法之改良（采用等高种、轮种等法），地形之

改变（采用新式阶田之法）及沟壑之控制”等一整套黄土高原保持水土、控制泥沙的治理措施。这一时期黄土高原治理的指导思想非常明确，即为治黄服务。

1.1.2 20 世纪 50 年代初至 80 年代末

周恩来总理在有关指示中提出，水土保持方针要以根治河流和发展山区生产为基本任务，首次明确了黄土高原水土保持目标的双重性。1955 年在有关文件中更明确指出大力蓄水土保持土，努力增产粮食，全面地发展农林牧业生产，最大限度地合理利用水土资源，以实现建设山区，根治河流水害，开发河流水利的水土保持工作方针。实践中也是以兴建基本农田、植树种草、治沟修坝、增产粮食、发展农林牧业为途径，达到解决群众温饱和减少入黄泥沙双重目标，并取得很大成效。

1.1.3 20 世纪 80 年代后期以来

我国现阶段经济的性质为社会主义市场经济，区域经济发展提高到重要位置。1990 年实施的《黄河流域黄土高原地区水土保持专项治理规划》，把黄土高原的水土保持列为国家经济开发与国土整治的重点项目。要求把黄土高原的水土保持与经济发展紧密地结合起来，以开发促治理，以治理保开发。要求各项治理措施既要蓄水保土，减轻水土流失，又要开发利用水土资源，大力增产粮食、林牧副业产品，为发展农村经济和商品生产服务。

1.2 小流域治理

小流域治理是以小流域为单元，在全面规划的基础上，合理安排农林牧渔各业用地，布置各种水土保持措施，使之互相协调，互相促进，形成综合的防治措施体系。小流域治理具有极强的可操作性，这种极强的操作性就决定了一个大的流域治理项目必须分解成若干具体的活动类型实施，即要实现大流域治理的目标，最为常见的做法是把总体任务首先按流域空间分解到小流域，然后将具体活动落实于具体的措施单元。

小流域治理是以小流域为单元实施缓解或解决小流域环境问题措施的过程或工作。黄土高原是水土流失最为严重的区域，从 20 世纪 50 年代就开始了针对水土流失问题，进行工程措施治理、生物措施治理及综合措施治理的试验、示范等工作。在深刻分析单一措施及其在大范围实施的缺陷后，

小流域综合治理作为一种既能体现流域治理操作性，又能充分发挥地方政府作用的一种治理方式而得到科学界和政府的广泛认同。

1.3 流域发展

流域发展计划（WSD）是1986年印度在16个干旱半干旱地区发起的，该计划的目的是保护此类地区的居民免受频繁发生的旱灾所带来的困苦，其突出特点是以流域而不是以行政区域作为基本的发展单位。流域作为一种联系更紧密、条件更为相似的地区，被认为更适合开展各种各样的发展措施。流域发展计划是在流域内可获得资源（包括水、土壤、劳动力和牲畜等），尤其是在水资源的基础上，通过发展土壤和水资源保护，最大限度的留存降水，保护地表土壤免受侵蚀，提高土地和作物的生产率，进而提高整个流域的经济福利。流域发展计划的目标包括：促进土壤和水资源保护；恰当地使用土地以增加土地生产率；促进公共土地中非可耕地的正确管理，同时保证必需的生物量的增加，以保持生态平衡和满足当地对草料、燃料、纤维制品和木材等的需要。

流域发展计划不仅是一个土壤、水资源或林地的保护计划，它更是干旱半干旱地区全面提高生产率的计划。更为重要的是，以流域为基本单元，可以充分而又切实地考虑到每个微型农业气候区的水文、土壤特点，更科学地安排各地的农业发展计划。实施流域发展计划有助于增加个人以及整个社区居民的经济收入、提高他们的生活水平。实践表明，流域发展计划的开展，可以有效地减少水土流失、增加农业收入和降低贫困率，对印度旱地农业的发展有很大的促进作用。

流域发展方法已经成为印度国内十分重要的发展模式，被喻为“印度干旱半干旱地区农业发展的新战略”，印度政府、主要项目资助机构如英国国际发展部（DFID）、德国GTZ和其他非政府组织都采用此方法。该方法是20世纪50年代被引入印度的，1994年国家农业部为之制定了指导方针，并在2001年对该方针进行了修改，新指导原则把调动民众参与放在突出的位置，列出了十分详细的操作步骤、管理机制和管理条例。

流域发展的目标还包括退化和干旱土地的治理、促进经济发展、改善贫困人口的社会经济条件、减少恶劣天气给人和动植物带来的不利影响、鼓励社区自发进行流域保护、创造就业、缓解贫困和赋权等等。这和中国

的黄土高原项目十分相似，印度的流域发展的特点就是强调群众的参与和社区自我发展能力的加强。政府的指导方针中指出了具体的规划过程，其中包括社区参与、参与式评估和参与式规划。使承担项目执行工作的非政府组织（NGOs）的工作得以顺利进行。

1998 年流域发展方法进一步发展为“流域+”方法，使流域治理从仅仅关注水土资源保护，到关注边缘化群体，如无地农民、妇女以及社区内最贫困的人们的需求。通过加强水管理、实施小型灌溉项目、提供引用水、改善卫生条件、植树造林、向贫困人口提供贷款等措施，切实解决贫困人口的具体问题。

与印度相比，黄土高原地区的水土保持也注重以流域为单元的基本思路，由最初的“输血型”减少水土流失向现在“造血型”的脱贫致富、改善环境、公众参与及促进区域可持续发展方向演变。借鉴流域发展计划的做法，尤其是其对无地农民、妇女及贫困群体的后续关注，是现阶段黄土高原地区水土保持最值得借鉴的经验。

1.4 世界银行贷款项目及其监评简述

黄河流域黄土高原地区，地处中国西部，覆盖甘肃、青海、宁夏、陕西、山西、内蒙古、河南 7 个省（区），是中国乃至世界水土流失最严重的地区。严重水土流失降低土壤肥力、加剧干旱等自然灾害发生，严重地影响了人民的生产和生活，制约着当地社会经济的可持续发展，导致了生态恶化和贫困交相发展的恶性循环。

1.4.1 项目简介

从 1994 年开始，在世界银行的资助下，中华人民共和国水利部会同陕西、山西、甘肃、内蒙古等 4 个省（区），在 48 个县（旗）实施了以控制水土流失，减少入黄泥沙，增加当地农民收入，改善生态环境为宗旨的黄土高原水土保持世界银行贷款项目。围绕扶贫和改善生态环境的世界银行贷款宗旨和基本控制水土流失，改善生态环境和农业生产条件，提高群众生活水平，促进区域经济可持续发展的项目建设目标，经过近十年的艰苦奋斗，取得了显著的经济、社会和生态效益，得到了世界银行和国家有关部门的高度评价，被世界银行誉为世界银行农业项目的“旗帜工程”，并荣获 2003 年度世界银行行长杰出成就奖。