

黄土高原地区 综合治理开发研究论文集

中国科学院黄土高原综合科学考察队

中国环境科学出版社

(京)新登字 089 号

内 容 简 介

本书是实施国家“七五”科技攻关项目——黄土高原地区综合治理开发考察研究过程中所集的部分论文,内容涉及综合治理开发中的土壤侵蚀、水土资源合理利用、农林牧的发展、能源交通布局、环境变迁等诸多问题,资料翔实,论证深入,对地区综合治理开发具有重要意义。

本书可作为国家和有关省、区领导及计划、国土部门制定规划的参考依据,并可供有关科研、教学、生产部门参考应用。

黄土高原地区综合治理开发研究论文集

中国科学院黄土高原综合科学考察队

中国环境科学出版社出版(北京崇文区北岗子街8号)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

对外经济贸易大学印刷厂印刷

开本 787×1092毫米 1/16 印张 29.5 字数 600千字

1983年10月第1版 1985年10月第1次印刷

ISBN 7-80083-514-0/X·784

印数 1—1200册 定价 20元

(限国内发行)

中国科学院黄土高原综合科学考察队
“重大问题研究及总体方案”系列成果编辑委员会

主任委员 张有实

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

王乃斌 刘再兴 刘毓民 孙九林

孙惠南 杜国垣 陈光伟 张天曾

武吉华 郭绍礼

委员 (以姓氏笔画为序)

王乃斌 王义凤 王华东 刘再兴

刘毓民 孙九林 孙惠南 李斌

苏人琼 杜国垣 陈永宗 陈光伟

杨勤业 邸醒民 张天曾 张有实

金瓯 武吉华 郭绍礼 侯光良

赵存兴 唐克丽 曹光卓 彭琳

彭芳春 魏心镇

黄土高原地区综合治理开发考察研究工作

(代序)

黄土高原地区存在着严重的水土流失和风沙危害等环境问题,生态环境十分脆弱,严重地影响了当地人民的生产和生活。而且,由于入黄(河)泥沙使下游干流河床日趋淤高,洪水还严重威胁着黄河下游地区广大人民生命财产和经济建设设施的安全。长期以来,这是我国的一大“心病”和迫切要求解决的“老大难”问题。然而,黄土高原地区有着丰富的自然资源,特别是拥有极为丰富的能源资源,这对于我国未来的发展有着重大作用。因此,这片黄土地不仅生态环境急需治理,而且从其本身和全国的要求来看,其资源的开发具有特殊的紧迫性和重要性。

国家一直十分重视这片黄土地的改造和振兴问题。自50年代起,水利(电力)部、农业部、林业部、中国科学院,有关省、区、地、县和一些大专院校都在该地区做了许多科学考察和试验研究工作。1955—1958年,在已故中国科学院副院长竺可桢教授的指导下,曾组织了中国科学院黄河中游水土保持综合考察队,进行了为期4年的以水土保持为中心的综合考察,取得了丰富的资料和成果,为国家制定水土保持方针政策及治黄规划、黄河中游水土保持规划发挥了积极作用。多年来,艰苦奋斗在黄土高原地区第一线的广大干部和科技工作者,为改造黄土高原地区做出了积极贡献。

1983年国家计划委员会向中国科学院提出了关于开展一次以国土整治为主要内容的黄土高原地区综合考察研究工作的建议。中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会,根据这一建议,于1983年11月在承德召开了黄土高原问题会议。会上许多专家认为,在建国30多年后的今天,对黄土高原地区开展一次全面的、宏观的、以国土整治^①为目的综合考察研究工作,制定黄土高原地区的综合治理开发战略方案,确有必要。1984年5月,中国科学院成立了黄土高原综合科学考察队(简称“黄考队”)来执行这项考察研究任务。1984年5—7月,黄考队组织了一些专家进行了预察,并制定了4年(1985—1988年)的以国土整治为主要内容的考察研究计划。当时,在制定考察研究计划中,碰到的第一个问题是如何正确选择考察研究的范围,即仅考察“黄土高原”,还是考察“黄土高原地区”。作为自然地理单元的黄土高原,其范围一般认为是太行山以西,日月山以东,秦岭以北,长城以南。但是,考虑到开发治理的综合性,考虑到黄土高原与黄河的密切联系以及保持研究的完整性,特别是长城以北也存在着严重的水土流失和风沙危害问题,对入黄(河)泥沙也有严重影响,而且一些特大煤田也分布在长城以北;因此,我们将考察研究范围向北推移到了阴山以南。这样,研究范围包括了黄土高原及其北部毗邻地区,我们称这块四面环山的地域为“黄土高原地区”。

1985年,在黄土高原地区正式开始考察。1986年,由于国家的重视,“黄土高原综合治

^① 国土整治是指国土资源的开发、利用、保护和治理。其含义很广,是涉及到当今世界普遍存在的资源—环境—人口—能源—粮食等问题,而绝不仅仅是指环境的治理或土地的管理。

理”课题被列为国家“七五”(1986—1990年)重点攻关科技项目。黄考队便把执行“黄土高原地区国土整治的考察研究”与“黄土高原综合治理”面上的考察研究任务结合起来,取名为“黄土高原地区综合治理开发考察研究”,并进一步充实了考察研究内容。当时,在制定“七五”计划中碰到的另一个问题是如何对待“开发”问题。黄考队认为,不能把水土流失的治理问题仅仅看成是一个环境治理问题,而是一个资源—环境—经济—社会问题。黄土高原患的是“综合症”,要攻克的是如何解决好水土流失和贫穷落后的问题,是如何解决好环境治理和资源开发这对矛盾,即不仅要研究如何治理好环境,还要研究如何开发好资源,使资源开发不仅不破坏环境,而且还要使两者能互相促进。黄土高原地区的问题,不能就治理谈治理。归根结蒂,是一个如何改造和振兴黄土高原地区的问题。因此,这是一次自50年代以来全面的、大规模的综合科学考察,从考察面积之广、问题之综合、学科之多和新技术的应用,以及把治理与开发相结合等方面来看,都可以说是空前的。

黄土高原地区综合治理开发的考察研究任务,在原4年计划的基础上,根据“七五”计划的要求,采用卫星、航空遥感和地面调查相结合,调查水土流失和资源状况,研究环境治理和资源开发中的重大问题,提出综合治理开发的总体方案,并把遥感的应用和信息系统的建立,作为综合治理开发重大问题和总体方案服务的两项主要技术手段。根据任务要求,考察研究的主要内容有以下三个方面:

- (1)黄土高原地区综合治理开发的重大问题研究和总体方案设计;
- (2)黄土高原地区资源与环境遥感调查和制图;
- (3)黄土高原地区国土资源数据库及信息系统的建立。

综合治理开发的重大问题及总体方案,是考察研究工作的主体部分。这方面的专题是按照下列5个层次设计的:

(1)自然条件特点和资源评价。包括考察研究过去的和现在的自然条件(自然条件特点和历史环境演变)以及自然资源的数量、质量评价。此外,还包括研究主要的社会经济情况。

(2)应用基础的考察。包括考察研究一些与黄土高原地区综合治理开发有关的理论问题,它与综合治理开发黄土高原地区和治理黄河的方针有着密切的联系。例如,黄土高原地区历史气候和土壤侵蚀的演变过程,自然侵蚀和人为侵蚀的关系,等等。

(3)重大问题的考察研究。包括土壤侵蚀(水土流失、风沙危害、滑坡、泥石流等)防治以及农、林、牧、土、水、气、能源、工、矿、交、环保、人口、旅游等问题。它是自然条件、资源和应用基础考察研究工作的深入,是从认识世界走向改造世界所必须考察研究的问题。

(4)重点县的考察研究。包括代表不同类型地区的中阳、子长、洛川、榆中、正宁、和林格尔、伊金霍洛、新安等8个重点县(旗)的深入考察研究和规划。这是考察研究工作中点面结合的具体体现,是面上工作的深入,也是制定总体方案不可缺少的重要依据。

(5)总体方案的制定。包括不同类型地区和整个黄土高原地区综合治理开发方案。这是在前四方面工作的基础上,经过综合分矿,对不同类型地区和整个黄土高原地区的综合治理开发提出具体的途径和建议,为如何防治水土流失、风沙危害以及如何建立能源重化工基地、牧业基地、林果基地以及解决粮食问题等提供科学依据。

为完全上述考察研究任务,黄考队作了如下工作部署:

第一方面,根据以上5个层次,共设计了14个研究组和相应的研究子专题。即:①黄土高原地区自然条件特点及其形成和演变预测;②黄土高原地区土壤侵蚀规律及治理途径;③黄土高原地区农业气候资源及其合理利用;④黄土高原地区生物资源及其合理利用;⑤黄土高原地区土地资源及其合理利用;⑥黄土高原地区水资源合理利用及其供需平衡;⑦黄土高原地区农林牧业的综合发展及合理布局;⑧黄土高原地区乡镇建设及繁荣农村经济的途径;⑨黄土高原地区能源资源的合理开发利用及农村能源解决途径;⑩黄土高原地区综合运输网的发展及合理布局;⑪黄土高原地区经济开发对环境的影响及其对策;⑫黄土高原地区工业发展与城市工矿区的合理布局;⑬黄土高原地区重点县的深入调查研究;⑭黄土高原地区综合研究和综合治理开发总体方案(人口和旅游问题也包括在综合研究组内)。

第二方面,资源与环境遥感调查和制图。包括应用航空航天多种遥感手段,配合地面考察,对黄土高原地区的自然资源和自然条件以及土壤侵蚀,进行遥感调查和系列制图,为治理开发黄土高原提供较为确切的土壤侵蚀和资源数据。这对今后的综合治理开发规划和实施以及监测其动态变化均有着重要的意义。

第三方面,国土资源数据库及信息系统的建立,包括建立黄土高原地区国土资源数据库,典型区的资源信息系统、决策模型系统以及计算机辅助制图系统等,为黄土高原地区治理开发考察研究和规划提供先进的技术手段和科学储备。这使黄土高原地区综合治理开发及其管理工作逐步走向现代化。

黄土高原地区的综合考察研究工作,是由中国科学院主持,由黄考队组织有关单位,以大协作的形式来完成的。参加考察研究的单位有中国科学院·国家计划委员会自然资源综合考察委员会、地理研究所,中国科学院地质研究所、植物研究所、兰州沙漠研究所、遥感应用研究所、南京土壤研究所、西安黄土研究室及西北植物研究所,中国科学院·水利部西北水土保持研究所、成都山地灾害研究所,国家计划委员会·中国科学院能源研究所,国家计划委员会综合运输研究所,地质矿产部水文地质与工程地质所,水文地质工程地质研究所、地质资料局,水利部黄河水利委员会,铁道部铁道科学院,山西省农业区划办公室,陕西省水土保持研究所、地质矿产局,甘肃省科学院地质灾害研究中心、农业科学院,宁夏农业科学院、内蒙古土地勘察设计院、河南省科学院地理研究所、中国人民大学、北京师范大学、北京大学、北京林业大学、北京经济学院、北京师范学院、兰州大学、西北大学、西北农业大学、陕西师范大学、西安交通大学、西安公路学院、陕西财经学院、山西大学、山西师范大学,以及晋、陕、内蒙古、宁、甘、青、豫等省(区)的计划委员会、科学技术委员会以及其它有关农、林、牧、水、保、工、矿、交、环保等业务部门,共约50多个单位。参加考察研究工作的专家、教授和科技工作者达500多人。黄考队在国家计划委员会、国家科学技术委员会和中国科学院的领导下,得到了水利部、林业部、农业部、能源部、地质矿产部以及其它有关部、委、办等部门的大力支持;考察期间,黄土高原地区有关的七省(区)的各级政府和部门,对黄考队也十分关心,给予了许多支持和帮助。因此,黄土高原地区综合科学考察研究成果的取得,是各方面大力协作和支持的结果,是全体考察队员们智慧的结晶。

黄土高原地区综合治理开发系列成果是丰硕的。在系列成果中,全面论述了黄土高原地区的环境问题、环境治理的基本经验;阐述了振兴黄土高原的物质基础,如何进行资源

的“小开发”，发展农村经济，以及建立能源重化工基地的“大开发”，创造巨大财富，为农业现代化和社会进步以及治理环境提供雄厚的物质基础，从而达到振兴黄土高原地区的目的。系列成果告诉人们，黄土高原地区虽然有严峻的环境问题，环境的治理任务是艰巨的，但其前景是极其美好的。成果还着重阐述了如何才能达到美好的前景，以及到2000年和21世纪中期可能达到的目标。在黄土高原地区资源与环境考察研究中，还采用了航空遥感新技术，编制了系列图件，提供了资源数据，并建立了信息系统实体（系列成果目录附后）。因此，系列成果不仅是严谨的科学论著，而且也是振兴黄土高原地区和振奋民族精神的科学总结。由于黄土高原地区综合治理开发问题是独特的，涉及的问题很多，因而开展综合考察研究工作具有重要的生产意义，其成果的发表，亦具有重要的科学价值。黄土高原地区历史文化遗产极为丰富，是中外人士仰慕向往的地方。它的治理开发和振兴，不仅会激励我国人民献身于这一伟大光荣的事业，而且也会在国际上产生重大的影响。

这次在黄土高原地区综合科学考察研究工作，是在中国科学院黄土高原综合科学考察队的具体组织领导下进行的。考察队队长为张有实，副队长为孙惠南、郭绍礼、杜国垣、陈光伟、刘毓民，学术秘书为张天曾，办公室主任为刘广寅，副主任为谢国卿、马志鹏，秘书为高柳青，干事为李文柏。作为“七五”国家重点攻关科技项目，第一专题重大问题和总体方案方面的科学考察任务由张有实直接领导；第二专题遥感系列制图方面的科学考察任务由陈光伟、王乃斌负责；第三专题数据库及信息系统方面的科学考察任务由孙九林负责。有关各专题组中子专题组长和考察队员们的贡献将在各自的研究报告的前言中予以记载。在这里，黄考队谨向各协作单位以及黄土高原地区的人民和各级领导所给予这次综合考察研究工作许多方面的支持和帮助，再次表示衷心的感谢。

由于种种原因，我们在工作中还有不少缺点，请各方面多予批评指正。

中国科学院黄土高原综合科学考察队

1992年9月

前 言

国家“七五”重点科技攻关项目——“黄土高原综合治理”是由中国科学院主持,其中“黄土高原地区重大问题研究及总体方案”(75—04—03—01)是中国科学院黄土高原综合科学考察队(简称黄考队)负责组织实施的。经过近6年的联合攻关,提出了“黄土高原地区综合治理开发考察研究”系列成果。通过国家鉴定、验收,评定为国际领先水平。

在完成国家“七五”科研任务过程中,在重点地区,就重点问题进行了实地考察研究,每年均提出百篇以上论文。根据黄考队的计划安排,陆续择优选集出版。本论文集收集论文34篇,并将首次面世的“黄土高原啮齿动物与环境”,做为附篇发表。这本论文集的出版对黄土高原地区及重点区的综合治理开发将会发挥重要作用。

本书由杜国垣、谢国卿同志负责汇编,在汇编过程中,得到黄考队的关怀和帮助,以及论文作者的通力协作,在此表示感谢。

由于水平有限,错误、缺点难免,敬请专家指正。

编 者

1992年5月

目 录

黄土高原地区综合治理开发考察研究工作(代序)	(I)
前言	(V)
黄土高原地区综合治理开发的基本方针和战略	张天曾(1)
黄土高原土壤侵蚀分区	黄义端等(14)
黄土高原滑坡利用的探讨	李昭淑(24)
试论黄土高原自然植被生产潜力与地表侵蚀速率	陆中臣(29)
陕北黄土高原北部自然地理分异与区域开发治理的若干问题	王凤慧等(38)
黄土高原地区历史时期农牧区域的变迁	韩茂莉(44)
黄土高原地区北部风沙区及内蒙古沿黄河滩地区商品粮基地土地沙漠化评价	杨根生等(52)
陕北风沙区资源开发与土地沙漠化整治	文子祥等(64)
神府—东胜矿区土地沙漠化及其对入黄泥沙的影响	杨根生等(74)
山西、内蒙古西部和陕西地区煤炭与电力工业开发规模与布局	彭芳春等(83)
晋陕蒙接壤地区土壤侵蚀及其治理问题	唐克丽(92)
晋陕蒙接壤地区土壤侵蚀方式及其特点	甘枝茂(104)
晋陕蒙接壤地区土壤侵蚀影响因子的分析	江忠善等(110)
晋陕蒙风沙区农林牧业生产的发展	张强(119)
晋陕蒙接壤地区地下水及开发利用前景	刘俊民(134)
晋陕蒙接壤地区环境变迁问题的研究	朱士光(141)
晋陕蒙接壤地区乡镇企业发展设想	曹光卓等(148)
晋陕蒙接壤地区农林牧结构合理调整与发展预测	张汉雄(155)
山西雁北地区土地合理利用	丁光伟(167)
山西自然环境与地方病的关系——人口质量与环境	朱文郁等(177)
山西省公路运输现状及对策	张中桂(187)
陕西榆林地区农林牧业发展方向与战略探讨	彭 琳(195)
陕西榆林地区粮食生产潜力的研究	赵存兴等(211)
陕西榆林地区土壤资源及其开发利用途径	张淑光等(220)
陕西榆林地区水资源合理开发利用总体规划布局的探讨	黄河清(240)
陕西榆林地区乡镇企业分区初探	曹光卓等(253)
陕西榆林地区农村能源供需结构分析与展望	郑 合(262)
陕西榆林地区交通运输发展设想	金 珏(270)
内蒙古黄河干流复航建设与发展设想	张贵生(279)
青海黄土高原地区综合治理与开发研究	陈光伟(290)
青海东部地区新构造运动及其对水土流失的影响	姚玉君等(301)
青海东部地区滑坡泥石流分布规律及影响因素	韩庆宪等(307)

青海省黄土地区的植被资源与农业发展	孙世洲(311)
青海省能源及水能的开发进程与利用方向	彭芳春(320)
附篇:黄土高原啮齿动物与环境.....	陈钧等(329)

黄土高原地区综合治理开发的基本方针和战略

张天曾

天生成我酷爱森林和大自然的真性，是多么不愿改变我研究黄土高原的观点——连做梦都想恢复她森林草原的环境。但事实却终于发生了！

——作者

一、希望的土地与艰难的土地

黄土高原地区土地广阔，资源丰富，具有发展农林牧业的优越条件，有大面积发展林果业的山地丘陵，适宜发展畜牧业的草原 3 亿多亩，适宜耕种的土地达 2 亿多亩。尤其是煤炭资源特别丰富，是我国和世界上的大煤海。其上分布着神府、同朔等著名世界的特大煤田，加上黄河几十个梯级水电站的开发，是我国最重要的、规模最大的能源基地。此外，还有丰富的铝和其它有色金属以及盐碱、石油等矿产。矿产资源的潜在价值总和几乎占全国的一半，人均潜在价值超出全国的 6 倍。从主要矿产资源在全国地位来看，煤炭占全国的 70% 以上，且煤种齐全，动力煤、炼焦煤、无烟煤等几乎应有尽有，为世界所罕见；铝占全国的 58%；铅占全国的 40%；稀土占全国的 90%；锑、铀、铁钒土、硅石等占全国的一半以上；铜、铁、镓、硫铁、天然碱、芒硝、石膏等都居全国重要地位。特别是能源和矿产资源组合良好，多分布在沿黄河谷地带，多数有色、黑色金属和盐碱等靠煤近水，开发条件好，对于建成沿黄河水电、火电互济的巨型电站链的能源和重化工基地非常有利。据初步预测，到 21 世纪中前期（约 2030 年），本区的煤炭产量将占全国的 70% 以上，发电装机容量将占全国的 1/4—1/3，有色金属及化工原材料有些品种产量将占全国的一半以上。可见黄土高原的开发和建设，对我国经济的振兴具有举足轻重的地位。

但是，由于黄土高原本身固有的自然环境脆弱，加上长期以来，土地利用很不合理，大量植被遭受破坏，水土流失极为严重。全区共有水土流失面积 34 万平方公里。其中土壤侵蚀模数大于 5000 吨/平方公里的严重水土流失地区约 16.6 万平方公里，是世界上水土流失最严重的地区之一；在长城沿线及其以北地区，风沙危害农林牧业生产，沙漠化不断扩大和南侵。水土流失和沙漠化使黄土高原地区“越垦越穷，越穷越垦”，生态环境恶化，严重影响了当地的经济发展和人民生活水平的提高。更为严重的是，水土流失和风沙危害又导致黄河下游干流河床逐年淤高，下游大堤出现了“越险越加，越加越险”的状况，洪水严重威胁着黄淮海平原千百万人民生命财产的安全和广大地区的经济建设。

以上不难看出，黄土高原是希望的土地，又是艰难的土地。黄土高原的资源开发和环境治理，在我国的经济发展中具有特殊的重要性和紧迫性，但也有着极大的艰难性。

二、治理开发的经验教训

黄土高原地区的治理与开发特别是水土保持工作,一直受到中央和地方各级政府的重视,投入了大量的人力、物力、资金和科学技术,取得了很大的成绩,也总结了不少好的经验和许多教训。对以往工作的系统总结和充分认识,是制定黄土高原治理开发的基本方针和战略的基础和先决条件。

1. 治理开发的现状与回顾

40多年来,黄土高原地区的治理开发,一直受到国家的重视和关注。

(1)早在50年代的第一个五年计划期间,国家在黄土高原地区重点投入、建设了一批“限额以上”的国家重点工业项目,又经过60年代的“三线”建设,经济实力有了很大的增强。现在已经形成了煤炭、电力、机械、冶金四大支柱产业,再加上军事工业,成为具有全国意义的五大行业,形成了一批以太原一大同、洛阳—三门峡、呼和浩特—包头、兰州—西宁、西安—宝鸡、银川—乌海等为中心的能源重化工基地。

但是,随着国家进入80年代以来“向东部倾斜”政策的施行,使得本区经济同东部地区的差距逐渐加大。不过在步入90年代的今天,已经看到了本区迎来大好时机的曙光,特别是能源基地的建设作为国家的重点,已经在付诸实施。

(2)除了重点工业的投入外,几十年来国家对黄土高原地区的农业、林业、畜牧、水利以及水土保持等方面,投入了大量的人力、物力和资金。仅同水土保持方面有关的投资就有十多项。如专项水利、水保经费,革命老区、少数民族地区、边远和穷困地区建设补助经费,“三西”建设补助经费,“三北”防护林建设经费,重点科学考察、研究、试点及国际支持经费等十多项,其总额可达几十亿元。

尽管黄土高原地区自然条件较差,社会经济基础薄弱,但几十年来已经取得了瞩目的成绩。到1985年,全地区工农业总产值达765亿元,其中工业总产值达586亿元,粮食总产量达2314万吨,煤炭产量近3亿吨(表1)。主要经济指标按人口平均虽然还赶不上全国平均水平,但无论是按人均的投入值或单位面积的投入密度,还是按已经形成的固定资产人均投入值或投入密度,都高于全国平均值。这就为今后本区的治理开发创造了良好的条件,打下了一个有利的基础。

黄土高原的水土保持尤其受到重视。早自50年代起,相继成立国务院水土保持委员会、黄河中游水土保持委员会,省、地、县各级相应成立了一系列的水土保持机构、试验站和研究所。30多年来,水利(电力)部、农业部、林业部、中国科学院,有关省、地、县和一些大专院校都在该地区做了大量的水土保持工作,开展了不少科学试验研究。

如果单从水土保持取得的成就来看,正如主管部门所总结的:①到1985年底,已在黄土高原的10万平方公里的土地上不同程度地采取了治理措施。其中修梯田220多万公顷,打坝淤地20多万公顷,造林420多万公顷,种草110多万公顷。另外,还修建了大小水库、塘坝、旱井、蓄水池、谷坊等各种工程几百万处;②水土保持促进了农林牧业的发展,特别是粮食生产和农村人均收入有了较大的提高;③水土保持也起到了减少黄河干支流泥沙的作用;④涌现了一批治理卓有成效的(小流域)典型,起到了示范作用;⑤总结和积累

了一套行之有效的经验和措施,培养了一批从事水土保持事业的干部和科技工作者,推动了水土保持科研工作的进行。

表1 黄土高原地区年国民经济情况(1985年)

项 目	黄土高原地区	全 国	黄土高原地区 占全国的%
工农业总产值 (亿元)	765	12168	6.3
工业总产值 (亿元)	586	8295	7.1
粮食总产量 (万吨)	2314	37911	6.1
煤炭产量 (万吨)	29518	87228	33.8
人均国民收入 (元)	538	658	82
人均工农业总产值 (元)	940	1164	81
人均工业总产值 (元)	720	758	91
职工人均固定资产净值 (元)	9762	7153	136
固定资产密度 (元/平方公里)	127619	72141	176
人均煤炭产量 (吨)	3.6	0.8	450
农村人均纯收入 (元)	323	397	81
人均粮食 (公斤)	284	363	78
总人口 (万)	8139	104532	7.8
总土地面积 (万平方公里)	62.38	960	6.5

2. 治理开发的问题和“症结”所在

通过几十年来对黄土高原的治理和开发,虽然取得了很大成绩,但仍然存在一些重要问题值得研究。这些问题可以归结如下:

(1)黄土高原地区重点河谷平原交通沿线城市工矿区同广大内部典型黄土丘陵沟壑区的“反差”加大了,重点工矿城市区的经济发展未能同广大地区人民群众的治穷很好地结合。同全国平均水平相比,黄土高原地区的经济发展、科学文化及人民生活等各方面均较落后,有少数地区仍未摆脱贫困状态。

(2)黄土高原地区的环境状况是局部地区得到不同程度的改善,而从总体的“面”上来看是没有多大的改观,有些地方可能还有所恶化,这包括水土流失、沙漠化和三废污染等均系如此。如虽然进入黄河下游的泥沙有所减少,但大部分是被干支流沟道内的水利水土保持工程(库、坝)所拦蓄,广大“面”上的泥沙冲刷未能大幅度减少。

(3)新的工矿开发区投资强度大,进展迅速。但如何解决、处理开发与治理、地区和单位之间的矛盾和利益关系,特别是在这方面的研究、规划和协调的工作,跟不上开发的需要。

(4)对水土流失的形成及其治理,在认识上还存在一些不同看法和争论。主要有以下几方面:

1)黄土高原的水土流失何种原因为主?到底是固有的自然环境演变所致?还是人为

因素的破坏为主？或者二者是什么关系？

跟这一问题相联系的是黄土高原过去是不是具有大片森林的“青山绿水”良好环境？黄河过去是否“清”过等等。从而引出是否可以“把黄河看成是一条人为因素造成的生态破坏的河流？是否还可能“恢复”黄土高原森林植被的所谓“青山绿水”的“原貌”？

2) 治理黄土高原与治黄(河)的关系——水土保持是不是治理黄河的根本？

3) 关于水土保持措施及一些具体问题的提法和争论：

——生物措施为主还是以工程措施为主？

——治坡为主还是治沟为主？

——搞好基本农田解决了粮食和吃饭问题，黄土高原就能治好的观点；

——调整农林牧结构，特别是土地利用结构，发展林牧业为主，粮食从外地调入的观点；

——解决了烧柴问题，黄土高原的问题就解决了；

——“反弹琵琶”大念“草木经”的观点；“种草种树，发家致富”；种草种树就可以“改善环境，风调雨顺”；

——“三年停止破坏，五年解决温饱”的观点等。

4) 黄土高原已有许多治理的先进典型，为什么不能大面积推广？

5) 治理和破坏的问题——是否是破坏大于治理？

6) 治理与开发问题——先后提出“治理与开发相结合”、“先治穷、后治山(灾)”等观点；

7) 社会及其它方面的一些观点，诸如人口和人口素质、教育和科学文化、交通以及其它社会政治和生产关系方面的一些因素，如有人提出的“要治穷、先治愚”的论点。一般人们都把人口问题和社会政治因素对水土保持的影响和干扰放在重要位置。如有的专家在对社会政治因素影响水土保持的总结中归结为“四起三落”。

还有其它各种各样的观点和看法。

不管黄土高原存在多少问题和各种各样的观点、看法和争论，它的关键所在是两方面的问题：一是环境演变的原因及对环境治理的可能性(可能程度)；二是采取什么样的方针战略和对策。其中心是治理与开发的关系问题。其它再多的问题都不是关键。如水土保持的措施以何为为主的问题，应当说是一个非常明显的已经解决了的问题，不必再争论。因为实践已经证明，无论生物措施、工程措施还是农业措施都有效，只不过在不同的条件下其作用大小而已，这才有个主、辅的问题。

3. 主要经验教训的总结和结论

(1) 对黄土高原土壤侵蚀的正确认识及其治理可能程度的估计

1) 黄土高原地质上的抬升、隆起和黄土本身固有的岩性特点所造成黄河水系的下切、侵蚀和搬运，是“水土流失”的地质基础。当然，地形、地貌、气候、土壤、植被及人类活动等，都是影响水土流失的重要因素。黄土高原活跃的新构造运动主要表现为不均匀的隆起、抬升和地震活动等。如不均匀抬升幅度在东部太行山区大致每年约6毫米，甘肃东部地区每年约3—4毫米。有些山区上升幅度还要大。加上巨厚疏松的黄土层，造成了举世瞩目的土壤侵蚀。这也就说明了为什么在同样缺少植被覆盖、同样具有暴雨(甚至超过)的同类

地区,水土流失并不像黄土高原这样严重的原因了。

2)大量研究表明,黄土高原的水土流失的加剧,人类活动破坏是一个不可忽视的因素,但主要还是自然因素为主。据本队自然环境组研究表明,水土流失的加剧发生在距今约 25—30 万年,进一步加剧发生在距今约 5 万年的时期,均早于人类频繁活动影响自然环境的时代。

即使在人口逐渐增多的西汉以后,除了关中及汾河、洛阳等沿黄河谷人口较多外(森林破坏亦多在 these 地区,但这些地区水土流失并不严重),广大的典型黄土丘陵地区人口非常之少。如西汉时期上述地区人口密度每平方公里为 4—12 人,东汉时多数不足 1 人。这种状况几乎一直延续至清代,清代以后人口才迅速增加(表 2)。直到目前为止,黄土高原水土流失最严重的地方(侵蚀模数每平方公里 1—3 万吨以上)——神木、府谷、准格尔一带,人口密度也只有 30—50 人/平方公里。特别是史前期,当然人口更少。因此,人类活动的影响同自然因素是不可比拟的。

表 2 黄土高原主要历史时期的人口密度(人/平方公里)

时 期	全区 平均	关中、 洛阳地区	典型黄土丘陵、山区及草原区		
			山西(历史 上含河套 地区)	陕北(历史 上含鄂尔多斯)	甘、宁、青 地区
西汉元始二年 (公元 2 年)	15	40—50	12	9	4
东汉顺帝永和 5 年 (公元 140 年)	5	20	5	<1	<1
唐天宝元年 (公元 742 年)	14	40—50	23	1	<1
明嘉靖、隆庆年间 (公元 1475—1573 年)	24	60—70	37	<10	13
清嘉庆二十五年 (公元 1820 年)	41	100—120	40—60		26
1949 年 1985 年	58 129	130—170 320—330	95 191	20 20—60	20—30 80—100

注:据本队人口组资料

有人认定黄土高原过去(历史上)具有良好的生态环境,其理由是出自大量历史文献的考证,对待历史文献像现代文献一样,只要它不是专项科学研究,只能采取分析的态度。对它的公证评价应当是“不可不信,不可全信”。如果说我们对科学取样测试、分析采取“七分利用”,而对历史文献只能作“三分参考”。

比如有人认为既然黄土高原是中华民族的摇篮,是我们祖先赫赫功业和灿烂文化的诞生地(有关这方面的历史文献可以说浩如海洋),从而笼统地推断、反证黄土高原“如果生态环境不好,不可能成为中华民族灿烂文明的发祥地”。

实际上“中华民族的摇篮”和“黄土(黄河)文明”仅起源(局限)于渭河流域(特别是关中)、汾河下游(临汾、运城一带)及洛阳沿黄地区。这里历来都是自然环境较好的地方,古代及其以前接近于亚热带气候,水资源丰富、土地肥沃,自古至今水土流失都不严重。而并

非是大面积的黄土丘陵沟壑区。因此,不能以此来反证黄土高原过去全是“环境优越”。

又如,历史文献说黄土高原靖边的古统万城(已烟没在沙海中的废墟)一带是“临广泽而带清流”,就认定古代统万城一带“水草肥美,自然环境优越”。可能统万城一带过去比现在环境稍好,但绝非没有风沙活动。因为:其一,最近在这里钻探的结果表明,一定的深度内全部是沙;其二,既然古代“环境优越”,为什么当时筑城时还需从外地运来白土(统万城又名“白城子”)而且还要“掺糯米和羊血”呢?

3)认识上的失误和所付出的代价。之所以我们花去许多篇幅讨论水土流失及其形成,目的是要取得一个正确的认识,从而对其治理可能程度,采取何种对策,有个基本估计。

但是,在一个时期(可以追溯到 30 年代)以来,人们错误地认定了黄河(黄土高原)生态环境的恶化是人类破坏的结果,于是就产生了不切实际的想法——试图改变一条世界巨河的侵蚀(上中游)、造陆(下游)的自然属性。这种总体认识上的错觉,其时间虽然并不长,但影响却很大(“只要 15 年左右即可搞好黄土高原的水土保持,三门峡水库不会被淤满”就是在这种思想指导下提出的)。至今仍有人坚持此种观点,而且看来还要坚持下去到一定的时间。

总而言之,我们对黄土高原可能的治理程度,应有一个正确的认识。

(2)关于对以往水土保持效益的评估——特别是对黄河减沙效益的评估

前已述及,黄土高原的水土保持在保护和改造当地的土地资源、增产粮食、增加林草、发展畜牧和果树,改善饮水条件,提高人民的生活水平及改善生态环境等方面,都取得了巨大的效益。但到底为黄河干支流减少泥沙的效益如何?尚须作出确当的估计。

从黄河近 30 多年来的水、沙变化可以看出,进入 70 年代以来输沙量显著减少(表 3)。这种减少,有气候偏旱、水量少从而影响到输沙量少的自然因素,也有水利、水保工程拦沙的效益。

表 3 黄河中游以上水、沙变化

时 段	年均径流量(亿立方米)	年均输沙量(亿吨)
长系列(1919—1985)	468	15.05
建国前(1919—1949)	426.1	15.50
建国后(1950—1985)	367.79	14.75
70 年代以前(1950—1969)	432.6	17.35
70 年代以后(1970—1985)	379	11.5

对于各种水利工程和水土保持措施的拦沙效益,黄河水利委员会的专家采取了各种方法进行了估算。其结果是:采用水土保持拦沙计算,1960—1969 年平均每年拦沙 0.991 亿吨,1970—1979 年平均每年拦沙 3.665 亿吨,1980—1984 年平均每年拦沙 2.86 亿吨;通过泥沙分析的水文法计算,1970—1984 年每年平均减少泥沙 2 亿多吨(人民日报报道为 2 亿吨)。总之,减沙效益是肯定的。

但是到底何种措施起主导作用?必须作出明确的回答。经许多水利专家分析,整个黄河中游地区,水库、淤地坝及引洪淤地、灌溉等工程拦沙占 90%以上,而梯田及林草措施

拦沙不足 10%(表 4)。

表 4 1960—1980 黄土高原各项水利、水保措施拦沙情况

措 施	累积减沙总量(亿吨)	年平均减沙量(亿吨)	各项措施减沙的%
水 库	29.75	1.42	27.1
淤 地 坝	59.16	2.82	54.0
灌 溉 引 沙	13.42	0.64	12.2
梯田及林草	7.31	0.35	6.7
合 计	109.64	5.22	100

各支流的情况和全区完全一样。如减沙最为明显的无定河流域(减少泥沙约 53%),水库和淤地坝拦沙量占 88%,梯田、林草及引洪淤地灌溉占 12%。如果除去引洪灌溉的减沙因素,梯田、林草等坡面治理措施仍不足 10%。

以上结论不管具体数字上有何偏差,总体上是肯定的,毫无怀疑的。

上述结论说明什么问题呢?显而易见说明坡面上和沟道中的大量泥沙仍然被侵蚀,只是被拦蓄在沟道的工程中。是否坡面水保措施不起什么大的作用?有的学者不同意这种看法。他们经常所说的一句话叫做“边治理,边破坏”、“治理赶不上破坏”或“千辛万苦搞的水土保持几乎为破坏所抵消”。

真的是这样吗?正确的回答应当是:有这方面的因素,但不全是。因为许多地区的调查表明,人为破坏只占泥沙总量的一小部分。如无定河流域每年因修路、建房(挖窑洞)开矿、采石、开荒等人为破坏增加的泥沙只占总侵蚀量的 14.3%,山西全省每年人为破坏增加的泥沙也只占全部输沙量的 13.3%。当然,以上分析并不是说不要重视人为破坏,相反,我们正在大声疾呼和采取一切措施制止破坏。问题是我们现在是总结水土流失的原因及其治理的经验教训,就必须尊重科学和事实。这就不难得出较为全面正确的结论:

- 1)大量的土壤侵蚀主要是自然因素,人为因素只占次要地位;
- 2)大量的泥沙侵蚀产生于沟道(主要是沟壁滑塌和沟头前进等),坡面本身产沙相对沟道为少;
- 3)坡面治理的程度较差,有些林草和其他措施起不到应有的作用(这可能是非常重要的);
- 4)边治理、边破坏,治理的某种程度的效益为破坏所抵消。

总而言之,人类对水土流失的治理只能是有限度的和相对的,所谓“水不出沟、土不下山”只能在局部地区(沟道)或相对一定时期才能作到,总体上是不可可能的。这也就表明,我们不能基本控制黄土高原的水土流失(许多文章都谈到“基本控制”),但可以局部的或相对的控制。这里我们常听到这样说:“自然因素引起的水土流失就不能治理吗?”当然自然因素引起的水土流失不是说完全不可治,人为引起的水土流失也不是全能治(如人为引起的沟壁垮塌不可能再恢复等),而只是总体而言,相对而言。

(3)关于开发与治理的关系

相当一个时期以来,人们已经注意到黄土高原水土保持许多试点非常成功,但就是不