

HUANGHE SHUITU BAOCHI SHENGTAI GONGCHENG
XINDIANGOU KEJI SHIFANYUAN JIANSHE YU PINGJIA

黄河水土保持生态工程

辛店沟科技示范园建设与评价

郑宝明 党维勤 主编



黄河水利出版社

黄河水土保持生态工程 辛店沟科技示范园建设与评价

主 编 郑宝明 党维勤

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

辛店沟科技示范园位于陕西省绥德县,这里不仅地处黄河多沙粗沙区,而且属于粗泥沙集中来源区,是黄土丘陵沟壑区第一副区最具有典型性和代表性的小流域。黄河水利委员会于1953年选择这一区域作为绥德水土保持科学试验站的试验研究基地,经过60年的水土保持试验研究、示范推广、监测和综合治理工程的实施,尤其是2006~2010年以科技示范园建设为主体,多种水土保持措施并举,通过对水土保持生态规划设计、综合治理、监测建设、地图制作、科学研究、技术推广、评价分析、建设管理等方面的系统归纳、分析和总结,为黄土高原水土保持科技示范园的建设提供了理论依据和实践经验,对指导区域水土保持科技示范园建设、管理、评价具有较强的实用性和科学性。

本书可供从事水土保持管理、规划设计、科研、施工、监理、监测以及开发建设项目水土保持等不同工作的人员,生态工程建设相关行业如林业、农业、草业、环境等不同行业的工作者参阅,也可作为大专院校相关专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

黄河水土保持生态工程辛店沟科技示范园建设与评价/
郑宝明,党维勤主编. —郑州:黄河水利出版社,2014. 11
ISBN 978 - 7 - 5509 - 0969 - 4

I. ①黄… II. ①郑… ②党… III. ①黄土高原 - 水土保持 - 环境工程 - 建设 - 研究 - 绥德县 IV. ①S157.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 264681 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:21.75

插页:4

字数:503 千字

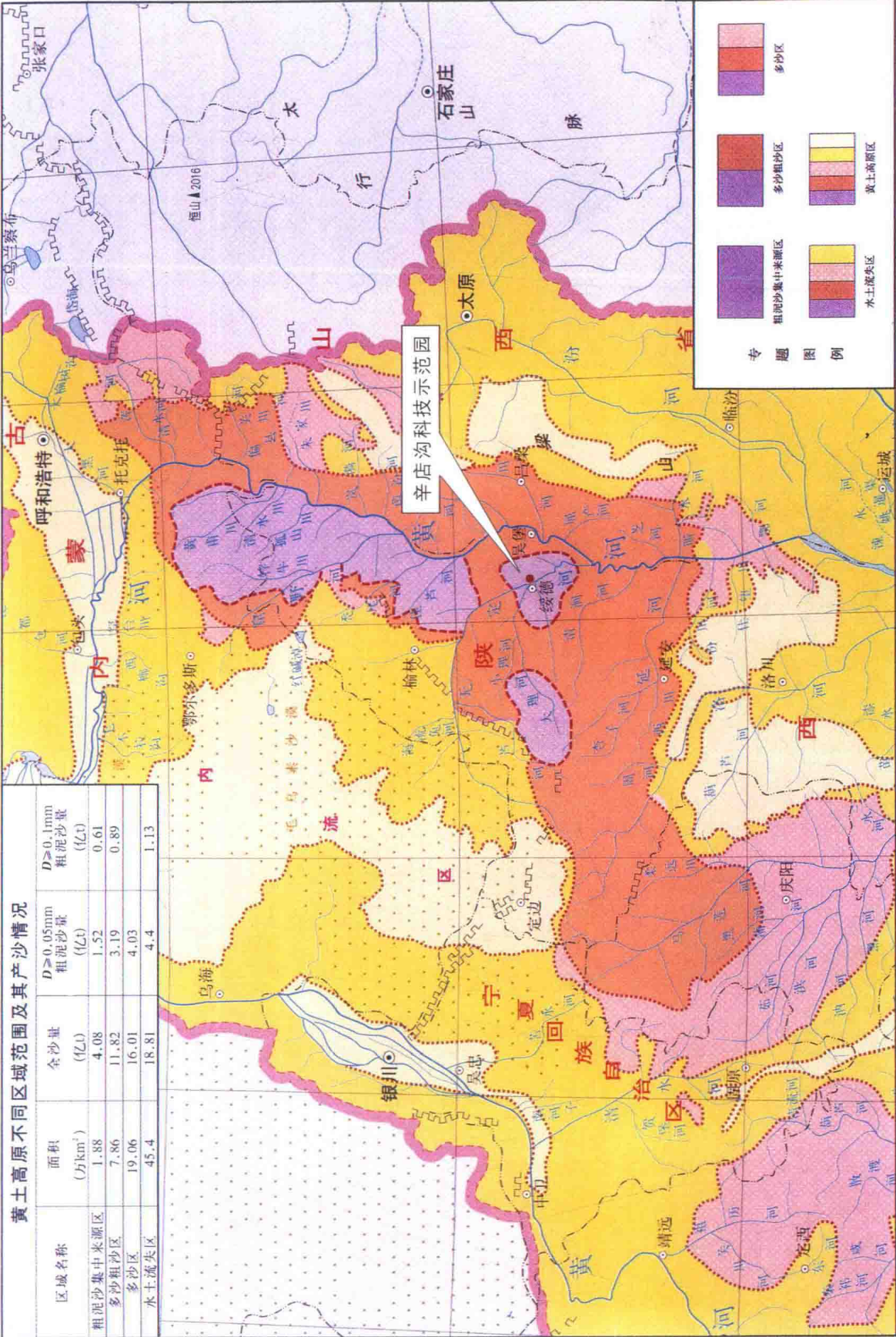
印数:1—1 000

版次:2014 年 11 月第 1 版

印次:2014 年 11 月第 1 次印刷

定价:48.00 元

黄土高原不同区域范围及其产沙情况				
区域名称	面积 (万km ²)	全沙量 (亿t)	D≥0.05mm 粗泥沙量 (亿t)	D≥0.1mm 粗泥沙量 (亿t)
粗泥沙集中来源区	1.88	4.08	1.52	0.61
多沙粗沙区	7.86	11.82	3.19	0.89
多沙区	19.06	16.01	4.03	
水土流失区	45.4	18.81	4.4	1.13



黄河水土保持生态工程辛店沟科技示范园位置图



综合治理示范区



农业示范区



优良品种培育



治理示范区



红枣经济林区



牧草示范区



大扁杏经济林区



封禁示范区

小流域水土流失监测



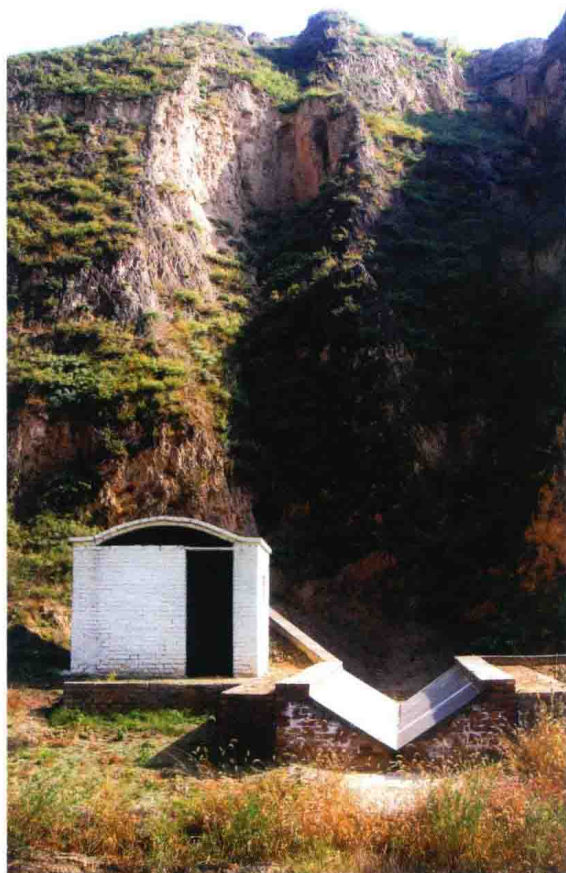
崩坡水土流失监测



坝系水土流失监测



谷坡水土流失监测





塬坡水土保持效益监测



梯田水土保持效益监测



小气候观测站



科普教育基地



科技示范园展室及模型



大学生实习

《黄河水土保持生态工程辛店沟科技示范园 建设与评价》编委会

主 编:郑宝明 党维勤

编写人员:郑宝明 党维勤 胡建军 刘晓军

白东晓 尚国梅 慕振莲 刘立峰

李 平 冯广成 郑 好

序

黄河流域的黄土高原地区是中华民族的发祥地、古文明的发祥地，地域辽阔，资源丰富，发展潜力巨大，具有重要的战略地位。然而，这一地区却是我国乃至世界上水土流失最严重、生态环境最脆弱的地区。严重的水土流失使区域土地贫瘠、生态环境恶化、人民群众贫困、经济社会发展滞后，而且造成黄河下游河道泥沙大量淤积，形成世界闻名的“地上悬河”，严重威胁着两岸人民的生命财产安全，成为中华民族的“心腹之患”。

新中国成立以来，党和国家高度重视黄土高原地区水土保持生态建设，水土流失治理成效十分显著。随着治理的不断推进，以及国家经济社会的发展，水土流失治理的科学化和普及提高全社会的水土保持科技意识显得尤为重要。从2000年开始，全国各地相继建设了一批水土保持科研试验和示范推广园区，希望能够以此发挥典型带动和示范辐射作用。2004年，为进一步推动和规范水土保持科技工作，打造精品，水利部决定在全国开展水土保持科技示范园区建设活动。2005年，在依托辛店沟近60年治理和科学试验的基础上，黄河水利委员会启动了辛店沟科技示范园建设，2011年基本建成。目前该科技示范园已成为国家水土保持科学试验研究基地，被北京师范大学、南京师范大学、西北农林科技大学等多所院校确定为实习基地，也成为当地青少年科普教育和群众度假休闲的良好园区，很好地发挥了示范作用。

党的十八大从新的历史起点出发，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面的全过程。水土保持生态建设是生态文明建设的重要内容之一，通过水土保持生态建设，可以加快水土流失防治步伐，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。该科技示范园的建成，必将充分发挥水土保持科技支撑、典型带动和示范辐射的作用，将有力促进黄土高原生态文明建设，为当地群众创造良好的生产生活环境，进而促进实现黄土高原地区的永续发展和建成美丽的黄土高原。

辛店沟是黄河水利委员会绥德水土保持科学试验站长期的试验研究基地之一，在区域内具有典型性和代表性。该站地处黄土丘陵沟壑区第一副区，为黄河中游多沙粗沙的集中来源区，是最早从事水土保持科学研究、示范推广、生态建设与管理的机构之一。自1952年建站以来，经过长期的水土保持第一线实践和探索，取得了多项科研试验成果和业绩，在区域水土流失试验研究中具有独特的作用和地位。作者在总结辛店沟科技示范园建设经验的基础上，结合该站60多年的科学研究、示范推广等工作，编写了这部《黄河水土保持生态工程辛店沟科技示范园建设与评价》专著，很好地展示了辛店沟科技示范

园成果。这也是水土保持工作者多年来在黄土高原水土保持生态建设、管理、研究等领域辛勤耕耘的结果。

本书新意颇多。本书从规划设计入手,在全面分析总结多年治理和科学研究经验的基础上,阐述了示范园建设思路、建设目标、建设布局、建设措施,详细介绍了示范园已建成的“两区、一站、一基地”成果,即科技示范园区(包括综合治理示范区、沟道工程示范区、高效经济林示范区、节水灌溉示范区、优质牧草示范区、封禁治理示范区)、科技示范园监测区(包括水土流失监测区、水土保持效益监测区、沟道坝系监测区),小气候自动监测站和科普教育基地。同时,从示范园基础条件、基本功能、扩展功能、管理等方面对整个科技示范园作出了评价;从已开展的试验研究中,综合归纳提出了科技示范园建设与管理的见解。

该书的出版,为黄土高原科技示范园建设、管理、研究等方面提供了践行经验,而且在一定程度上将为推动区域生态文明建设和经济社会发展做出贡献。

乐为之序,以飨读者。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '王健' (Wang Jian).

2014 年 9 月

前 言

由于黄土高原地区特殊的地理环境和气候条件,以及长期以来人类的过度开发等因素,这一地区的水土流失严重、生态环境恶化、人民群众贫困。该地区的水土流失涉及范围广、类型多、危害大,不仅制约着当地社会经济发展,而且还严重威胁着黄河下游两岸人民群众的生命和财产安全,已成为我国重大的区域环境问题之一。因此,在该区域大力开展水土保持工作,促进人与自然和谐相处,保障国家生态安全,推动生态文明和美丽中国建设是一项长期而艰巨的战略任务。

黄土高原的水土流失治理需要科技先引、科技创新,充分发挥“科学技术是第一生产力”的基础性作用,以提升水土保持工作科技含量,全力打造水土保持科技精品,发挥典型带动和示范辐射作用,进一步加快水土流失治理步伐,推动区域走上生产发展、生活富裕、生态文明的发展道路。2004年4月,水利部印发了《关于开展水土保持科技示范园区建设的通知》(办水保[2004]50号),正式启动了水土保持科技示范园区的创建活动。

在黄河水利委员会的高度重视下,黄河上中游管理局的关心支持下,2005年3月黄河水土保持绥德治理监督局(黄河水利委员会绥德水土保持科学试验站)积极组织技术力量完成了黄河水土保持生态工程辛店沟科技示范园(以下简称科技示范园)可行性研究报告,于同年9月批准立项,2006年6月正式批准实施。绥德治理监督局作为项目法人单位,高度重视项目建设,在建立健全项目运行管理体制和机制的基础上,成立了项目建设领导小组,委托了监理单位,明确了职责,落实了任务。经过近5年的精心组织和工程施工,到2011年7月项目建设任务全部完成,建设目标全面实现,并通过了黄河上中游管理局的验收。

辛店沟科技示范园位于陕西省绥德县境内,地处黄土丘陵沟壑区第一副区,梁峁起伏,沟壑纵横,地形破碎,水土流失严重,多年平均侵蚀模数为 1.8 万 t/km^2 ,为黄河中游多沙粗沙区和黄河粗泥沙集中来源区,因此具有典型性和代表性。科技示范园具体包括辛店沟和桥沟两个试验流域,总面积 1.89 km^2 。其中,辛店沟流域面积 1.44 km^2 ,桥沟流域面积 0.45 km^2 。辛店沟流域从1953年开始水土保持试验、示范、推广等治理研究工作,桥沟流域从1986年起开展空白沟道水土流失监测工作,两个流域具有科技示范园建设良好的基础和条件。2006年启动了科技示范园建设,辛店沟流域通过水保生态林、经济林、梯田、淤地坝等生物、工程措施建设,从峁顶至沟底,形成层层设防、节节拦蓄的水土保持综合治理“三道防线”体系。无定河提水灌溉和天然降雨集流灌溉工程建设解决了干旱缺水的问题。同时,运用了雨水集蓄技术、植被自然修复技术、保土耕作技术和坝系相对

稳定技术等水土保持先进技术。引入了红地球和秋黑等葡萄、皇家嘎啦苹果、大扁杏、红香酥梨等优良新品种。采用了地理信息系统、RTK GPS、DEM、QuickBird 影像、气象园和自动化卡口监测站等新科技,还结合流域治理和科技示范园建设平台,开展了水土流失规律、工程措施、生物措施、农业耕作措施等研究课题,取得了多项科研成果。截至 2011 年,科技示范园建成了“两区、一站、一基地”,即科技示范园区(包括综合治理示范区、沟道工程示范区、高效经济林示范区、节水灌溉示范区、优质牧草示范区、封禁治理示范区)、科技示范园监测区(包括水土流失监测区、水土保持效益监测区、沟道坝系监测区),小气候自动监测站和科普教育基地。并成为国家水土保持科学试验研究基地,北京师范大学、南京师范大学、西北农林科技大学等多所院校的实习基地,也是当地青少年科普教育和群众度假休闲的良好园区,从而为黄土丘陵沟壑区树立了典型和样板。

本书共分为 8 章,具体内容包括:第一章辛店沟科技示范园概况,第二章科技示范园可行性研究与设计,第三章辛店沟科技示范园水土保持综合防治模式,第四章科技示范园水土保持监测,第五章辛店沟科技示范园电子地图研发,第六章辛店沟科技示范园试验研究与推广,第七章辛店沟科技示范园建设与运行管理,第八章辛店沟科技示范园成果与评价。

需要特别感谢的是黄河上中游管理局王健局长,他在百忙中审阅了本书的初稿,并欣然为本书作序。

本书的编写和出版得到了黄河上中游管理局西安规划设计研究院的大力支持和帮助,同时,也得到了国家自然科学基金委员会面上项目“基于 DEM 的黄土沟头地貌研究”(41471331)的资助,在此一并表示诚挚的感谢!

由于编者水平有限,本书错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 10 月

目 录

序

王 健

前 言

第一章 辛店沟科技示范园概况	(1)
第一节 自然环境辨析	(1)
第二节 社会经济情况	(9)
第三节 水土流失状况	(12)
第四节 综合治理和试验研究概况	(17)
第五节 科技示范园建设项目立项	(31)
第二章 科技示范园可行性研究与设计	(39)
第一节 科技示范园建设指导思想和目标	(39)
第二节 科技示范园可行性研究	(42)
第三节 科技示范园初步设计	(55)
第三章 辛店沟科技示范园水土保持综合防治模式	(91)
第一节 辛店沟水土流失特点	(91)
第二节 水土保持防治模式	(100)
第三节 辛店沟综合治理评价	(107)
第四章 科技示范园水土保持监测	(113)
第一节 科技示范园坡面水土保持监测	(113)
第二节 科技示范园沟道水土保持监测	(121)
第三节 科技示范园小流域监测	(127)
第四节 新技术的应用及发展趋势	(145)
第五节 科技示范园监测设施评价	(154)
第五章 辛店沟科技示范园电子地图研发	(158)
第一节 电子地图集成技术	(158)
第二节 系统总体设计	(165)
第三节 系统功能模块	(171)
第四节 系统使用说明	(188)
第六章 辛店沟科技示范园试验研究与推广	(229)
第一节 综合治理试验研究与推广	(229)

第二节 淤地坝试验研究与推广 (238)

第三节 坡改梯试验研究与推广 (247)

第四节 植物措施试验研究与推广 (251)

第五节 水资源合理利用试验研究与推广 (257)

第六节 生态修复试验研究与实践 (264)

第七章 辛店沟科技示范园建设与运行管理 (269)

第一节 科技示范园建设组织管理 (269)

第二节 科技示范园建设管理体制 (279)

第三节 科技示范园工程运行管理 (284)

第四节 科技示范园建设及运行管理办法 (289)

第八章 辛店沟科技示范园建设与评价 (308)

第一节 建设项目执行和验收 (308)

第二节 建设成果与观光资源 (315)

第三节 建设和管理经验 (321)

第四节 水土保持科技示范园评价 (323)

第五节 成果推广范围及前景 (334)

参考文献 (336)

第一章 辛店沟科技示范园概况

黄土丘陵沟壑区是黄土高原水土流失最为严重的区域之一,是黄河泥沙尤其是多沙粗沙的主要区,面积 21.18 万 km^2 ,该区丘陵起伏、坡陡沟深,地面坡度 15° 以上的面积占总面积的 50% ~ 70%,丘陵面积占总土地面积的 90% 左右;沟壑纵横,地形破碎,沟壑密度 3 ~ 5 km/km^2 ,局部区域达 6 ~ 8 km/km^2 。气候干旱,植被稀疏,加之长期广种薄收,土地利用极不合理,水土流失十分严重,土壤侵蚀模数一般为 5 000 ~ 15 000 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,甚至高达 20 000 ~ 30 000 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,严重的水土流失,不仅使黄河下游河床逐年淤高,严重威胁着两岸人民的生命财产安全,而且也是制约当地农业生产和社会经济发展的主要因素。

黄土丘陵沟壑区根据自然环境和水土流失情况划分为 5 个副区,其中黄土丘陵沟壑区第一副区(简称黄丘一副区),是水土流失最严重的地区,也是黄河多沙粗沙的主要区域。

黄河水土保持生态工程辛店沟科技示范园项目(以下简称科技示范园)是贯彻水利部《关于开展水土保持科技示范园区建设的通知》(办水保〔2004〕号)精神建设的,从 2004 年开始立项,2006 年批复实施,2011 年通过验收。科技示范园不仅属于黄丘一副区水土流失严重地区,还属于黄河中游粗泥沙集中来源区具有代表性的小流域,是黄河水土保持绥德治理监督局 60 年来进行水土保持科技试验的研究基地,以此开展水土保持科技示范园建设,对进一步规范水土保持科技工作,普及提高全社会水土保持科技意识,加快水土流失防治步伐,促进人与自然和谐,建设生态文明社会,具有典型带动和示范辐射作用。

本书从自然环境辨析,社会经济情况,水土流失状况,综合治理、试验研究及监测概况和立项等 5 个方面对科技示范园进行了阐述。

第一节 自然环境辨析

一、区域环境界定

(一)黄土丘陵沟壑区

黄土丘陵沟壑区从行政区划上看,主要分布在鄂尔多斯南缘至延安市以北,山西省的西部,甘肃省的南部和中部,宁夏回族自治区的中南部,内蒙古自治区鄂尔多斯市的东部与乌兰察布市的南部及青海省的东部、河南省的西部。涉及陕西、山西、内蒙古、甘肃、青海、宁夏和河南等 7 省(区)的 31 个市(州)136 个县(市、旗、区)。总土地面积 21.18 万 km^2 ,其中水土流失面积 20.43 万 km^2 。

从黄河支流水系看,主要分布在河龙区间的皇甫川、孤山川、窟野河、秃尾河、佳芦河、