

全国水土保持生态修复类型区治理措施研究

冯伟¹, 赵永军¹, 丛佩娟¹, 卜崇峰², 李琦¹

(1. 水利部水土保持监测中心, 北京 100053; 2. 中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 在全国生态修复分区的基础上, 根据各区的自然条件、社会经济状况、水土流失特点和经济发展方向, 结合近年来生态修复试点、示范工程实施情况, 提出了生态修复的不同模式和分区治理对策。这些治理对策将有助于全国各级水土保持生态修复规划及实施。可实行分类指导, 减少水土流失, 加速退化生态系统的修复。

关键词: 水土保持; 生态修复; 分区; 治理措施

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2009)05-0219-05

中图分类号: X171.4

Control Measure in Different Zones With National Ecological Restoration Types of Soil and Water Conservation

FENG Wei¹, ZHAO Yong-jun¹, CONG Pei-juan¹, BO Chong-feng², LI Qi¹

(1. Monitoring Center of Soil and Water Conservation, Ministry of Water Resources, Beijing 100053, China; 2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: This study is conducted in combination with the works on ecological restoration and the implementation of demonstration projects in recent years. Different models and sub-zone control measures for ecological restoration in various zones of China are put forward according to the natural conditions, socio-economic conditions, soil characteristics, and direction of economic development. The models and measures can be used in soil and water conservation planning and the implementation of ecological restoration at all levels for reducing soil erosion, and speeding up the restoration of degraded ecosystems.

Keywords: soil and water conservation; ecological restoration; zone regionalization; control measure

据全国第二次土壤侵蚀遥感调查,我国目前需治理的水土流失面积有 $2.00 \times 10^6 \text{ km}^2$ 多,以目前 $5 \times 10^4 \text{ km}^2/\text{a}$ 的治理速度,需要近半个世纪才能完成治理,难以满足形势发展的要求,因此,需要加快治理速度。从水土流失治理的经验看,在加强人工重点治理的同时,高度重视生态修复将是一条费省效宏的好路子。但在生态修复工程建设过程中,忽视自然地带性规律和区域性差异,不仅延缓了生态修复的进程,也造成了人力、财力的巨大浪费。根据全国生态修复类型区研究成果,全国水土保持生态修复区划分为 4 个一级生态修复类型区和 13 个二级生态修复类型区,即湿润带生态修复一级类型区(Ⅰ区),包括长白山黑土漫岗区(Ⅰ区)、长江以南红壤丘陵区(Ⅱ区)、四川盆地及其东南土石山区(Ⅲ区)3 个二级修复区;半湿润带生态修复一级类型区(Ⅱ区),包括哈(尔滨)

沈(阳)黑土漫岗区(Ⅰ区)、北方土石山区(Ⅱ区)、太(原)兰(州)以南黄土高原区(Ⅲ区)、川西及云贵高原石质山区(Ⅳ区)4 个二级修复区;半干旱带生态修复一级类型区(Ⅲ区),包括内蒙古高原区(Ⅰ区)、太(原)兰(州)以北黄土高原区(Ⅱ区)、青藏高原区(Ⅲ区)、伊犁河谷区(Ⅳ区)4 个二级修复区;干旱带生态修复一级类型区(Ⅳ区),包括内陆河流域区(Ⅰ区)、“三化”草原区(Ⅱ区)2 个二级修复区。基于以上分区依据的主导因子原则,水土保持工作分区原则,行政区划完整性原则,区内相似性和区间分异性原则,人口和地带性原则,结合我国近年来生态修复试点、示范和经验,本文提出了全国生态修复的不同模式和分区治理对策,有利于对各级水土保持生态修复规划及实施进行分类指导,加快水土流失的治理速度。

收稿日期:2009-02-08

修回日期:2009-06-06

资助项目:水利部综合事业局“水土流失综合治理与生态修复重大问题研究”课题

作者简介:冯伟(1977—),男(汉族),浙江省嘉兴市人,硕士,主要研究方向为水土保持。E-mail:fengwei@mwr.gov.cn。

通信作者:赵永军(1969—),男(汉族),河北省晋州市人,博士,教授级高工,主要研究方向为水土保持、水文与水资源。E-mail:yongjun-zhao@163.com。

1 各类型区内生态修复对象

在对各区进行措施布置以前,首先需要明确生态修复的对象。通过对全国水土保持生态修复试点情况的分析,中轻度水土流失区较适于生态修复。根据全国第二次水土流失遥感普查成果和《全国水土保持生态修复规划(2003—2015年)》,我国现有中轻度水土流失面积 $2.42 \times 10^6 \text{ km}^2$,其中轻度 $1.62 \times 10^6 \text{ km}^2$,中度 $8.0 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。剔除耕地、有林地、建设和居民用地等地类后,全国适宜生态修复的面积约 $1.23 \times 10^6 \text{ km}^2$ 。

根据国家土地分类标准,适宜生态修复的土地类型主要有 5 大类。(1) 灌木林地,即郁闭度 $> 40\%$,

高度在 2 m 以下的矮林地和灌丛地,此地类面积约 $1.3 \times 10^5 \text{ km}^2$; (2) 疏林地,即郁闭度为 $10\% \sim 30\%$ 的稀疏林地,此地类面积约 $1.6 \times 10^5 \text{ km}^2$; (3) 覆盖度在 $20\% \sim 50\%$ 的中覆盖度草地,此地类面积约 $4.7 \times 10^5 \text{ km}^2$; (4) 覆盖度在 $5\% \sim 20\%$ 的低覆盖度草地,此地类面积约 $3.9 \times 10^5 \text{ km}^2$; (5) 地表土质覆盖、植被覆盖度在 5% 以下的裸土地,以及地表为岩石或砾石,其覆盖面积 $> 50\%$ 的裸岩石砾地。考虑裸土地和裸岩石砾地的面积较小,将两者合并统计,统称裸土岩石砾地,此地类面积约 $8.0 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。在将土地类型及面积与生态修复分区图利用 GIS 工具叠加统计后,得到一级类型区、二级修复区适宜生态修复的面积及对应的生态修复对象(详见表 1)。

表 1 各级类型区适宜生态修复面积情况

一级分区	二级分区	中轻度水蚀区						中轻度风蚀区					
		灌木林地	疏林地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	裸土、岩砾地	小计	灌木林地	疏林地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	裸土、岩砾地	小计
区	1	639	1 543	1 767	113	2	4 063	19	106	523	65	1	713
	2	14 792	50 697	4 585	671	79	70 823	1	1	1	0	0	3
	3	39 863	41 545	73 761	8 213	762	164 144	169	16	1 476	689	472	2 822
区	1	5 165	4 675	7 207	1 989	432	19 468	500	361	14 133	7 535	421	22 949
	2	11 176	11 921	16 988	4 770	398	45 252	75	247	665	65	9	1 060
	3	4 232	6 581	21 226	14 046	1 005	47 089	177	59	696	2 897	2145	5 973
	4	21 182	12 868	44 724	6 344	1 840	86 958	87	49	3 098	4 359	414	8 007
区	1	6 131	7 191	19 630	11 244	1 964	46 160	1 946	658	55 758	32 407	1 830	92 600
	2	4 744	7 447	30 884	25 038	2 003	70 117	958	336	22 090	18 507	3 506	45 397
	3	8 420	3 923	44 702	28 759	10 291	96 096	615	559	15 636	39 481	6 338	62 629
	4	823	771	12 398	9 258	1 683	24 932	660	659	3 540	33 385	10 336	48 581
区		3 894	3 734	46 447	33 307	6 485	93 867	2 503	2 063	26 023	107 252	31 666	169 505
	合计	121 062	152 894	324 317	143 751	26 944	768 968	7 710	5 114	143 637	246 641	57 138	460 240

2 类型区情况及防治措施配置^[1-2]

考虑年降水量、人均基本农田等生态修复关系密切因子情况,并根据分区的结果,对生态修复措施进行总体布局,确定生态修复 4 大一级类型区的防治目标和对象。同时,以二级修复区为防治单元,布置生态修复措施。

2.1 湿润带生态修复区

该区降水丰沛,植被恢复潜力大,应快速修复受损生态系统,率先在全国实现生态良好的目标。该区生态修复的主要对象:一是稀疏林地,二是荒山荒坡,三是退耕还林以后形成的灌木林地、疏林地或草地。该区可进行生态修复的面积约 $2.4 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.1.1 长白山黑土漫岗区 该区涉及辽、吉、黑 3 省,人口约 8.00×10^6 ,其中农业人口 4.60×10^6 ,人

均耕地面积 $1 000 \sim 1 600 \text{ m}^2$,农民人均收入在 2 400 元左右。大部分地区属中温带亚湿润气候,年均降水量在 $750 \sim 1 000 \text{ mm}$,区内土壤为黑土,地表有效土层较薄。

该区是中国主要的天然林区之一,植被恢复条件较好,且农业基础条件好,经济比较发达,是生态修复的重点地区。该区主要应以结合生态修复试点县的经验,以巩固“四荒”拍卖成果,强化对稀疏林地的封禁管育为主要防治措施^[1]。该区可进行生态修复的面积约 $5 000 \text{ km}^2$ 。

2.1.2 长江以南红壤丘陵区 该区主要涉及苏、浙、皖、沪、湘、鄂、赣、闽、粤、桂、琼等省(直辖市,自治区),人口约 5.00×10^8 ,其中农业人口 3.50×10^8 ,大部分地区人均耕地面积 $< 1 000 \text{ m}^2$,农民人均收入在 2 000 ~ 6 000 元。区内温暖多雨,年均降水量在 800

mm以上,属典型的亚热带气候,植被较为丰茂,地带性土壤以红壤为主。主要侵蚀类型为水蚀。

该区降水量大,农业基础好,经济总体发达,生态修复潜力较大,但人口密度大,人均耕地面积较少,大部分地区天然植被已遭破坏,陡坡开垦严重。生态修复主要措施:(1)要优先绿化稀疏林地和荒山荒坡,以封禁为主,适当补植乔、灌木。同时采取相应的辅助措施,例如采取以煤代柴、以电代柴、以气代柴、推广省柴灶等措施,多途径解决农村能源;(2)因地制宜,积极吸取“猪—沼—果”循环利用生态链模式的成功经验,以促进农民增收为中心,兴建生态畜牧小区^[1-2];(3)要巩固退耕还林(草)成果,强化封育管护,确保退耕还林还草成果“稳得住,不反弹”;(4)要加快城市化过程和基本建设中遗留的裸露山体缺口和边坡的生态修复工程,促进城乡及区域生态环境向绿化、净化、美化、活化的可持续生态系统演变。该区可进行生态修复的面积约 $7.1 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

2.1.3 四川盆地及其东南土石山区 该区主要涉及川、渝、湘、鄂、贵、云、陕等省(直辖市),人口约 1.96×10^8 ,农业人口 1.36×10^8 ,四川盆地人均耕地面积 $333 \sim 667 \text{ m}^2$,其它地区 $1\ 000 \sim 1\ 600 \text{ m}^2$,农民人均收入在2 000元左右。该区大部分地区属亚热带季风湿润气候,降水量在1 000 mm左右,属紫色岩系山地,主要侵蚀方式为丘陵山区坡耕地侵蚀。

该区降水条件和农业基础好,经济较好,也是生态修复的重点区域。主要措施:(1)在荒山荒坡实行封禁治理,加强补种和补植工作,同时加强管护,防止人工的干扰和破坏,变放牧为舍养;(2)抓好能源替代,通过推广使用沼气和节柴灶,减轻农村燃料压力,减少对林木的砍伐;(3)在一些石漠化严重,生存条件差,普遍存在饮水难,用电难,行路难的地区,结合小城镇建设,基本农田建设,实行生态移民^[2]。该区可进行生态修复的面积约 $1.67 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.2 半湿润带生态修复区

该区降水条件较为适宜植被恢复,应明显减轻水土流失危害,逐步改善生态环境。依据该区水土流失特点和所发生的地类,生态修复的对象是疏林地、灌木林地、中覆盖度草地、退耕还林地和裸土岩砾地。该区可进行生态修复的面积约 $2.4 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.2.1 哈(尔滨)沈(阳)黑土漫岗区 该区涉及黑、吉、辽、蒙等省(自治区),人口约7 000万,农业人口3 900万,大部分地区人均耕地面积 $>2\ 000 \text{ m}^2$,农民人均收入2 400元左右。主要分布在大小兴安岭、低山丘陵区 and 漫岗丘陵区,绝大部分地区属中温带气候,年均降水量 $400 \sim 500 \text{ mm}$ 。此区土壤以黑土为主,森林覆盖率较高,但因山地丘陵多,土壤侵蚀潜在危险程度较大,主要侵蚀形式有细沟、浅沟侵蚀。

该区农业基础条件好,经济比较好,是生态修复的重点地区。该区生态修复的重点与难点在于处理好生态修复与黑土区商品粮基地建设之间的关系,尽可能使生态环境的保育与商品粮基地建设互为补充。水土保持生态修复主要措施:(1)对退化黑土地中的疏林地、灌木林地,实施封禁管育;(2)采取必要的工程措施和生物措施,整治斜坡上的侵蚀沟,防止水土流失;(3)在缺乏母树的地区适当撒播种子。该区可进行生态修复的面积约 $4.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

2.2.2 北方土石山区 该区涉及京、津、冀、鲁、豫等省(直辖市),人口 2.6×10^8 ,农业人口 1.8×10^8 ,人均耕地面积 $667 \sim 1\ 000 \text{ m}^2$,农民人均收入2 000~5 000元。区内干、湿季节明显,处于暖温带湿润大区,降雨集中在夏秋季,年均降水量在 $550 \sim 750 \text{ mm}$,土壤多为抗蚀性较差的黄土、褐土和风沙土。此区位于北方水蚀风蚀交错区,以水蚀为主。

该区人类垦殖较早,植被较差,部分地区经济文化相对落后。水土保持生态修复主要措施:(1)对于交通不便,地广人稀,植被萌生能力强的河流源头区,实施封山育林,在政策上积极扶植推广“舍饲圈养”,薪炭林建设等;(2)对于一些交通便利,人口较多,植被破坏严重的地区推行“大封禁,小治理”的思路,采取先封后造,封禁补植,隔坡造林等人工治理和自然恢复相结合的技术方法,在政策上坚持全面封禁和抓好能源替代。该区可进行生态修复的面积约 $4.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

2.2.3 太(原)兰(州)以南黄土高原区 该区涉及甘肃、陕西、山西等省,人口约 1.70×10^{11} ,农业人口 1.10×10^{11} ,人均耕地面积 $667 \sim 1\ 333 \text{ m}^2$,大部分地区农民人均收入在2 000元以下。此区属暖性森林和森林草原带,年均降水量在 $500 \sim 800 \text{ mm}$,地带性土壤主要为褐色土、黄棕壤和黑垆土,侵蚀类型以水蚀为主。

该区适宜生态修复的地类多见于植被覆盖较好的黄土丘陵、基岩山地和河谷平原等,是生态修复的重点地区。主要治理措施:(1)在子午岭、黄龙山、太行山、吕梁山等山地林区和黄土丘陵次生梢林区加强现有植被保护,人口稀少林区搞好生态移民,实行全面封山;(2)在汾渭谷地、晋东南盆谷丘陵区 and 豫西黄土台源低山区通过生态修复与工程措施的结合,加强保源固沟;(3)在晋中盆谷丘陵和陇西土石丘陵区实行封山育林^[1]。此区可进行生态修复的面积约 $5.3 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

2.2.4 川西及云贵高原石质山区 该区主要涉及云、川、藏、青等省,人口 3.10×10^7 ,农业人口 2.30×10^7 ,人均耕地面积 $333 \sim 1\ 333 \text{ m}^2$,农民人均收入在2 000元以下。区内大部分地区位于温带气候区,年均降水量在750 mm左右。区内多石化山地和紫色岩系山地,土层浅薄,土壤干燥缺水,侵蚀类型以水蚀为主。

该区林草覆盖度较大,是生态修复的重点地区。主

要措施:(1)对稀疏灌草林地,以封禁为主,适当补植适于当地生长的乔、灌木种;(2)因地制宜,乔、灌、草结合,多品种结合,形成良好的林分结构,提高生态系统的效能。同时理顺水系,预防滑坡、泥石流发生;(3)改善少数民族地区的生产生活条件,巩固生态修复成果。此区可进行生态修复的面积约 $9.5 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

2.3 半干旱带生态修复区

该区降水较少,生态修复的难度有所增加,生态修复应注重减轻风蚀强度,减少水土流失异地危害。修复重点对象:(1)内蒙古高原东侧、沿长城一线农牧交错区的中低覆盖度草地、荒地和部分沙地边缘;(2)黄土高原稀疏乔灌林地和稀疏灌草地;(3)长江上游部分荒山荒坡;(4)“三江”源区。该区可进行生态修复的面积约 $4.9 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.3.1 内蒙古高原区 该区涉及蒙、黑、吉等省(自治区),人口 2.25×10^{11} ,农(牧)民人口 1.37×10^{11} ,大部分地区人均耕地面积 $> 2\,000 \text{ m}^2$,农民人均收入在 2 000 元以下。大陆性气候特征明显,年均降水量 250~400 mm,土壤主要以栗钙土为主,东北部有黑土出现,侵蚀类型以风蚀为主。

该区人口密度小,经济欠发达,属草原和稀疏灌木草原,生态环境较差,植被覆盖度低,是生态修复的重点地区。主要措施:(1)要强化农牧业交错区的水土保持措施,改变放养制,实施圈养,围栏禁牧;(2)要加强牧区水利建设,提高灌、草生长量;(3)要改良“三化”草场,建设牧草基地,实行划区轮牧;(4)要改变畜种结构,提高畜牧业生产效益;(5)在退化黑土地地区的疏林地、灌木林地,实施封禁管育。此区可进行生态修复的面积约 $1.39 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.3.2 太(原)兰(州)以北黄土高原区 此区主要位于鄂尔多斯高原风蚀区和黄土高原北部风蚀水蚀交错区,涉及陕、甘、晋、宁等省(自治区),人口 3.60×10^7 ,农业人口 2.50×10^7 ,人均耕地面积 $2\,000 \text{ m}^2$ 左右,农民人均收入 2 000 元以下。该区处于中温带亚干旱区,年均降水量在 250~450 mm,土壤以黄土为主,侵蚀类型以风水蚀为主。

该区经济欠发达,生态环境恶劣,植被稀疏,天然草场多沙化、退化,是生态修复的重点地区。主要措施:(1)要加强对野生植物资源的管理,严禁乱采滥挖(如滥挖发菜、甘草等),并注意控制大面积病虫害的发生;(2)要巩固退耕还林(草)和生态移民的成果;(3)要大力推广灌木林建设,在梁顶、边坡营造灌木林带;(4)要在部分农牧交错区,加强对放养牲畜的管理,实施圈养。此区可进行生态修复的面积约 $1.16 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.3.3 青藏高原区 该区主要包括藏、青两省(区),人口 5.50×10^6 ,农(牧)民人口 3.50×10^6 ,大部分地

区人均耕地面积 $< 333 \text{ m}^2$,农民人均收入 1 500 元以下。该区主要受大陆性气候影响,涉及高寒风沙区和高原冰川冻融区,年均降水量在 400 mm 左右,土壤主要有高山草原土和高山草甸土,侵蚀类型以冻融侵蚀为主。

该区经济基础薄弱,生态环境极为脆弱,林草覆盖度差。主要措施:(1)对“三江”源保护区实施以退牧育草、划区轮牧、轮封轮牧、大面积封禁管护、预防监督为主要措施的生态修复建设,同时注意加强大面积鼠害的防治;(2)对东部黄土高原接壤区实施退耕还林还草,加强封禁管护,保护和恢复植被;(3)在环青海湖风水蚀交错区和柴达木盆地周边进行大面积封禁保护,增强水源涵养能力;(4)保护现有高寒生态系统,尽量减少人为干扰。此区可进行生态修复的面积约 $1.59 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.3.4 伊犁河谷区 该区位于新疆西北部,人口 8.00×10^6 ,农(牧)民人口 5.00×10^6 ,人均耕地面积 $1\,667 \text{ m}^2$ 以上,农民人均收入 2 000 元以下。伊犁河流域属于湿润的大陆性温带气候,年降水量约为 200~500 mm,侵蚀类型以风蚀为主。该区经济发展落后,生态环境脆弱,植被类型属于温带荒漠区,生态修复的条件相对较差。主要措施:(1)大力发展牧区水利,搞灌溉草场,提高产草量,防止天然草场超载放牧而引起的植被破坏;(2)实施天然草原退牧还草工程,结合各地草原实际状况采取禁牧、休牧、划区轮牧等科学管理方式,使草原达到植物群落的自我修复;(3)制定和完善有关优惠政策,通过封育保护,转变农牧业生产方式,实现生态的自我修复。此区可进行生态修复的面积约 $7.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

2.4 干旱带生态修复区

该区人口 8.80×10^6 人,其中农(牧)民人口 5.50×10^6 。区内经济发展落后,农(牧)民人均收入除甘肃省北部地区较好外,其余地区均在 2 000 元以下。此区生态环境脆弱,林草稀疏,生态修复难度较大,应选择有条件的内陆河绿洲湿地生态系统和“三化”草原区,改善生态环境,改善农、牧业生产条件和少数民族生活条件。主要修复对象是已经干涸的内陆河下游湿地和“三化”草原区。该区可进行生态修复的面积约 $2.6 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。

2.4.1 内陆河流域区 内陆河绿洲生态修复区涉及新、蒙、甘、青等省(自治区)。大部分地方处于干旱区,降水量小于 200 mm,蒸发能力强,干燥指数大于 20,属于世界上最干燥的气候带之一。水土流失类型为风力侵蚀,侵蚀程度强烈。

该区生态修复的关键性措施是调水,以水定修。主要措施:(1)根据水资源条件,以调水为中心,采取节水措施,修复部分内陆河湿地生态系统;(2)在塔

克拉玛干沙漠和古尔班通古特沙漠边缘等流沙地区,可采取固沙植物种植—沙漠绿化—发展沙产业—经济杠杆—资金反哺种植模式^[1]。

2.4.2 “三化”草原区 “三化”草地(原)面积占全国草地(原)面积的1/3,主要分布在新、青、蒙、甘、藏等省(自治区)。大部分地方处于干旱、半干旱区,降水量200~400 mm,干燥指数2~5,有的地方干燥指数超过5,多沙尘暴天气。水土流失类型为风蚀,流失强度为中度、轻度,部地方达到强度,水土流失异地危害严重。

主要措施:(1)调整种植结构,以牧区水利为中心,改善退化草原区的水利条件,促进生态修复;(2)以建设草原基地为重点,改革放牧制度,采取围拦、圈养、轮牧、调整畜种等措施,修复受损草原生态系统;(3)进行生态移民,将生活在条件恶劣地方的农牧民和他们的牲畜迁往条件较好的地方或城镇进行异地安置,减少生态压力和人为破坏;(4)进行科学管理,对于滥垦、滥挖、滥伐的退化草地,实施退耕还草工程。

3 关于全国水土保持生态修复类型区治理措施的建议

生态修复工作在我国尚处于起步阶段,加之,这方面可借鉴的国内外理论和研究成果不多,因此,本研究在深度和广度上还有一定的局限性,有待进一步深入研究。

对生态修复分区措施进一步完善。本文分区措施主要来自于全国128个水土保持生态修复试点县的治理经验,有一定的代表性,但不具全面性,建议相关机构人员对研究结果作进一步补充、修订。

(上接第218页)

区内绝大部分地方降水稀少,多年平均降水量小于200 mm,个别地方甚至小于50 mm,而蒸发能力强,干燥指数大于5,有的地方甚至高达100以上,干旱缺水。地貌类型属内陆盆地,有柴达木盆地、准葛尔盆地、吐鲁番盆地、塔里木盆地等。戈壁沙漠与盆地相间,有塔克拉玛干沙漠、库姆塔格沙漠、古尔班通古特沙漠等。

主要的内陆河有准葛尔内陆河、中亚细亚内陆河、黑河、塔里木内陆河、河西内陆河、青海内陆河、羌塘内陆河、额尔齐斯内陆河等。水土流失类型以风蚀为主,雪山高原区为冻融侵蚀。

致谢:本研究是在水利部水土保持监测中心水土流失综合治理与生态修复重大问题研究成果基础上

加快生态修复评价指标体系的研究。我国幅员辽阔,自然气候类型千差万别,各分区内的水土流失现状和治理目标各异,适宜种植和利用的植物种类、类型也多种多样。因此生态自我修复的标准和目标也不尽相同,如湿润、半湿润、干旱和半干旱地区,山区、丘陵区、平原和城区。建议根据不同类型区生态自我修复的时间周期和成效建立相应的生态修复评价指标体系,以及良好生态环境的分析和评价指标体系等,以规范对水土保持生态修复项目的验收、效益监测和后评价。

加强水土保持生态修复规划的编制。根据分区的结果,建议各级政府加强生态修复规划的编制工作,以指导生态修复工作的系统开展。规划应突出区域内生态自我修复的特点,明确生态修复的分区、目标、原则、重点、范围、任务、措施,切实遵循植被分布的地带性规律,并统筹考虑与退耕还林(草)、生态移民、水土保持小流域治理、淤地坝工程等建设项目的结合。

致谢:本研究是在水利部水土保持监测中心水土流失综合治理与生态修复重大问题研究成果基础上的进一步补充和完善,对研究中提供过宝贵意见和帮助的全体人员表示衷心感谢。

[参 考 文 献]

- [1] 全国水土保持生态修复研讨会论文汇编编委会. 全国水土保持生态修复研讨会论文汇编 [C]. 北京, 2004.
- [2] 中华人民共和国水利部、中国科学院、世界银行. 中国水土保持 探索与实践:小流域持续发展研讨会论文集 [C]. 北京:中国水利水电出版社, 2005.

的进一步补充和完善,对研究中提供过宝贵意见和帮助的全体人员表示衷心感谢。

[参 考 文 献]

- [1] 刘震. 利用生态的自我修复能力防治水土流失[J]. 水土保持研究, 2001, 8 (12): 13-16.
- [2] 刘国华, 傅伯杰. 全球气候变化对森林生态系统的影响[J]. 自然资源学报, 2001 (1): 71-78.
- [3] 陈法扬, 张长印, 牛志明. 全国水土保持生态修复分区探讨[J]. 中国水土保持, 2003 (8): 2-3.
- [4] 蔡建勤, 张长印. 全国水土保持生态修复分区研究[J]. 中国水利, 2004 (4): 46-48.
- [5] 国家自然地图集编委会. 中华人民共和国国家自然地图集[M]. 北京: 中国地图出版社, 1998.