

关于针对干旱/半干旱地区生态环境
保护的合作方向调查
最终报告书

JICA LIBRARY



1179511{9}

日本国际协力机构中国事务所
国家林业局防治荒漠化管理中心

2005年3月10日

CNO
JR
05-09

关于针对干旱/半干旱地区生态环境
保护的合作方向调查
最终报告书

日本国际协力机构中国事务所
国家林业局防治荒漠化管理中心

2005年3月10日

CNO
JR
05-01



1179511{9}

目 录

说 明.....	3
一 中国干旱半干旱地区生态环境治理情况.....	4
(一) 中国干旱半干旱地区生态环境现状.....	4
1、中国干旱半干旱地区的范围与面积.....	4
2、中国干旱区自然、社会和经济特征.....	5
(二) 中国干旱区内的生态环境问题.....	18
1、荒漠化及其危害.....	18
2、荒漠化在土地利用类型上的表现.....	21
(三) 中国政府所采取的措施.....	27
1、制定了经济、社会、资源、环境和人口相协调的可持续发展战略.....	27
2、不断加强防治荒漠化相关的法制体系建设, 建立有效的法律保障体系.....	27
3、建立各级政府协调机构, 强化防治荒漠化的组织保障.....	29
4、广泛筹资, 组织跨区域、跨流域、跨行业的大规模生态工程建设.....	31
5、积极发挥科技人员的作用, 重视防治荒漠化科研与推广工作.....	33
6、完善政策, 全民动员、全社会广泛参与.....	34
7、积极履行《公约》, 促进国际伙伴关系的建立.....	36
(四) 6个重点省级地方政府所采取的措施.....	37
1、内蒙古自治区.....	37
2、陕西省.....	38
3、甘肃省.....	39
4、青海省.....	39
5、宁夏自治区.....	40
6、新疆自治区.....	41
(五) 生态建设采用的主要技术和模式.....	42
1、沙区综合治理技术模式.....	42
2、草原生态恢复选用的主要技术体系与模式.....	45
3、主要农艺治理技术.....	46
4、小流域综合治理模式.....	47
5、林业治理模式.....	47
二 中国干旱地区生态恢复面临的问题及对策.....	48
(一) 中国干旱地区生态恢复面临的问题.....	48
1、荒漠化形势严峻.....	48
2、管理体制和机制不完善.....	49
3、科教基础薄弱, 人才匮乏.....	49
4、法律体系建设不健全.....	49
5、生态体系建设仍然薄弱.....	50
6、保障体系建设不完备.....	51
(二) 干旱区防治荒漠化未来的战略措施与对策.....	52
三 其他国家及国际组织的援助动向分析.....	53

(一) 目前已完成或正在实施的项目	53
1、荒漠化综合防治项目	53
2、以生态林业和植树种草为主的项目	55
3、草原恢复项目	58
4、小流域综合治理和节水灌溉项目	59
5、生态农业和扶贫项目	60
(二) 现有国际合作项目执行情况分析	63
四 日方合作的切入方式	71
(一) 能力建设	72
1 切入方式概况	72
2 案例研究—中澳合作阿拉善环境整治和项目管理能力建设和教育赠款	73
3 日方合作具体方式建议	76
3 日方合作具体方式建议	76
(二) 干旱区天然植被的封禁和保护	77
1 切入方式概况	77
2 案例研究—中澳合作阿拉善生态环境整治和项目管理—贺兰山保护子项目和梭梭林封育子项目	78
3 日方合作具体方式建议	79
(三) 沙尘暴源区植被的恢复和综合治理	80
1 切入方式概况	80
2 案例分析—中澳合作阿拉善生态环境整治与项目管理(新能源子项目, 防护林建设和节水农业子项目, 社区综合发展子项目)	81
3 日方合作具体方式建议	83
(四) 退化草原恢复和重建	83
1 切入方式概况	83
2 案例分析—锡林郭勒草原生态建设项目	85
3 日方合作具体方式建议	88
(五) 水资源管理与节水农业	90
1 切入方式概况	90
2 案例分析—世行贷款中国新疆塔里木农业灌溉排水与环境保护二期项目	90
3 日方合作具体方式建议	93
主要参考文献	95

说 明

2004年10月，JICA中国事务所通过招标确定国家林业局荒漠化管理中心承担“关于针对干旱／半干旱地区生态环境保护的合作方向的调查”项目，项目将于2005年2月底完成，项目编写人员由来自不同领域和单位的专家罗斌、卢欣石、苏国霞、杨晓晖、贾晓霞和巫忠泽6人组成，其中，国家林业局防治荒漠化管理中心3人，国务院扶贫办1人，北京林业大学1人，中国林科院1人。按JICA中国事务所要求，在对项目中期报告书草案进行了充分讨论的基础上，提出实地调查建议，在JICA中国事务所认同后，赴内蒙古和新疆开展了实地调查工作，并根据调查结果对中期报告书进行了修改完善，形成了该调查项目的最终报告书，现以项目组的名义提交给JICA中国事务所。

一 中国干旱半干旱地区生态环境治理情况

(一) 中国干旱半干旱地区生态环境现状

1、中国干旱半干旱地区的范围与面积

中国干旱半干旱地区简称为中国干旱区或干旱地区。按照《联合国防治荒漠化公约》(以下简称《公约》)对干旱区的定义,“干旱、半干旱和亚湿润干旱地区是指年降水量与潜在蒸发散之比在 0.05 至 0.65 之间的地区”。根据中国林业部 1996 年 11 月发布的《中国荒漠化报告》,中国干旱、半干旱和亚湿润干旱地区总面积为 331.7 万 km² (不包括散布在该范围内的湿润指数小于 0.05 的极端干旱区和湿润指数大于 0.65 的半湿润区), 占国土面积的 34.6%, 如果加上极端干旱区 25.3 万 km², 则中国干旱区的总面积为 357 万 km² (见图 1)。其中, 干旱、半干旱、亚湿润干旱和极端干旱区的面积分别为 142.7 万 km²、113.9 万 km²、75.1 万 km² 和 25.3 万 km² (中国荒漠化报告 1996 年 11 月)。涉及新疆、内蒙古、甘肃、青海、宁夏、陕西、山西、西藏、山东、河南、辽宁、吉林、河北、四川、北京、天津、海南、云南等 18 个省市自治区的 471 个县(旗、市)。

中国干旱区主要分布在西北、华北北部和东北西部的广大区域内, 主体的南界大体自大兴安岭西麓、锡林郭勒高原北部向南穿过阴山山脉和黄土高原北部, 向西至兰州南部沿祁连山向西, 然后向南绕过柴达木盆地东部, 向西抵达青藏高原西南部, 此外, 在湿润指数大于 0.65 的湿润区还零星分布着 18 个湿

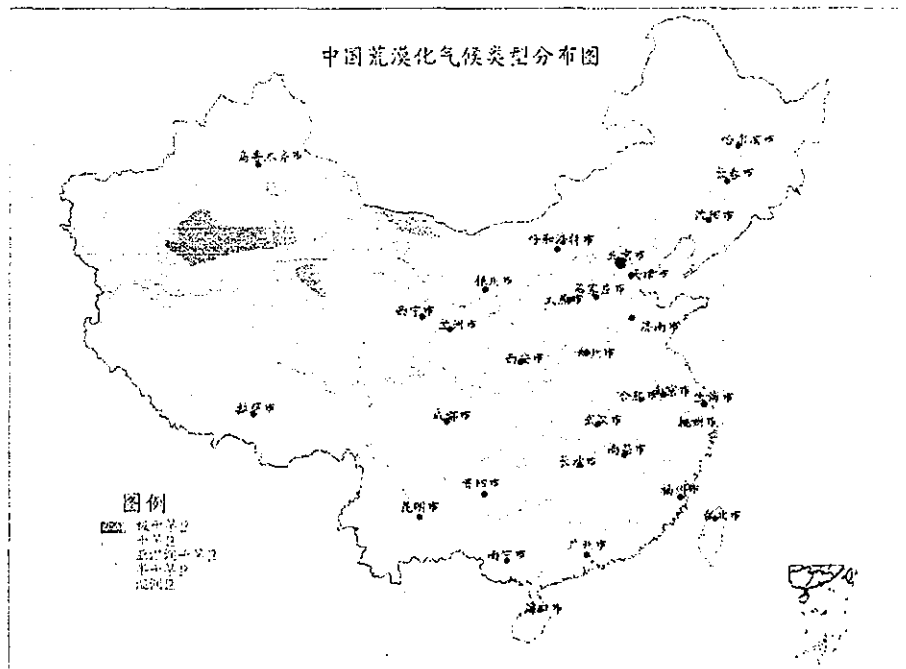


图 1 中国荒漠化气候类型分布图

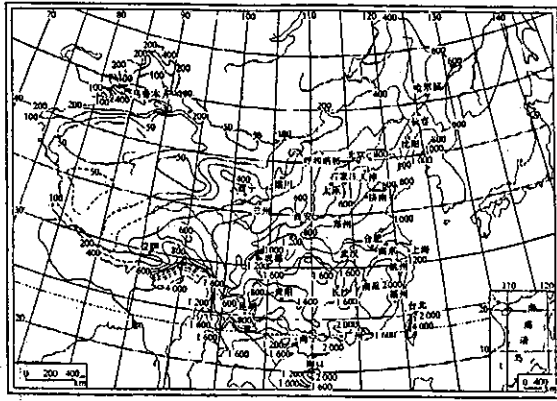


图 2 全国年均降水量分布图

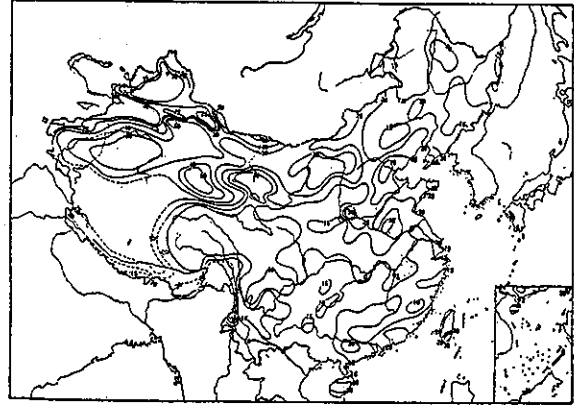


图 3 全国年降水相对变率图

润指数小于 0.65 的岛状区域，主要分布在东经 112° 以东、北纬 36 至 45° 之间，其中包括西辽河流域、黄河三角洲及其北部、太行山以东北至北京大兴，南至河北磁县的山前地区、河北宣化县、怀来县和山西大通盆地、忻定盆地、太原盆地等，另外在天山山区、横断山区、藏南谷地和海南岛西部也有零星分布。

2、中国干旱区自然、社会和经济特征

(1) 自然条件的主要特征

①本区深居中国内陆，地形地貌复杂，自然景观多样。其腹地距太平洋、印度洋、大西洋及北冰洋的水平距离均在 2000 km 以上，来自于海洋的暖湿气流很难强烈地影响到这里。加之受到青藏高原及中国东部重峦叠嶂的山脉对水汽的阻隔，地形阶梯分布明显。昆仑山北麓至青藏高原新安部为第一阶梯，海拔 4000m 以上；青藏高原以东、祁连山以北至大兴安岭为第二阶梯，海拔 1000—2000m。干旱区四周基本为山地和高原环绕，呈现“高原型盆地”的独特地形，使南部季风北上受阻，导致这里形成降水稀少，干燥多风的气候环境。如从南到北，青藏高原南麓年降水量高达 2000—3000mm，南岭以南年均降水量在 1500—2000mm，南岭以北到秦岭为 1000—1500mm，秦岭—阴山之间为 400—600mm 之间，而到阴山以北就只有 200 多 mm，在海拔近 3000m，地处青藏高原腹地的格尔木，年均降水量只有 40mm，到青藏高原北麓海拔 1100 多 m 的敦煌，年降水量也只有 30—40mm。再以东西向为例，北京年均降水量为 650mm，而大体同一纬度的山西大同为 380mm，内蒙古乌海 170mm，甘肃酒泉 85mm，新疆喀什只有 60mm。本区域内山地、丘陵、平原、盆地交错，地表构成粗疏，以砾石和粗砂为主，风沙土、黄土广泛分布，沙漠、戈壁、风蚀残丘及盐漠等组成独特的荒漠景观。

②本区气候条件恶劣，冷热剧变，降水稀少，光能与风能资源丰富。中国干旱区受大陆性季风气候的控制。冬季严寒漫长，夏季炎热短暂，春季升温快，秋季降温明显，气温日较差一般在 20℃ 左右，年较差在 30 度以上。年平均气温在 4.9—13℃ 之间，是中国气温较低的地区，大部分地区在 10℃ 以下，≥10℃ 积温 2500—5000℃ 之间。日照丰富，年日照时数一般为 2600—3200 小时，敦煌、冷湖至吐鲁番之间地区超过 3400 小时，是中国日照最丰富的地区。太阳总辐射量每平方厘米 120—260 千卡。绝大部分地区年降雨量 ≥0.1mm 的日数在 60 天以下。从东到西年均降水量由 500 多 mm 逐渐下降到 10 多 mm，贺兰山以西大部分地区年平均降水量在 200mm 以下；贺兰山以东部分地区一般 200—400mm，少数地区可

达 400—600mm (防治荒漠化及防沙治沙工程建设调研专题一, 防治荒漠化紧迫性分析 1997 年 12 月), 其中近百万平方公里土地的年均降水量只有几十 mm 甚至十几 mm (图 2), 同时区内大部分地区的降水集中在夏季, 约占全年总降水量的 50% 以上, 多为历时短、强度大的暴雨。干旱区降水的另一显著特点是年内和年际变率非常大, 大部分地区的降水年变率都在 20% 以上, 塔里木盆地、柴达木盆地、吐鲁番盆地及阿拉善高原西部的变率高达 40—50% 以上 (图 3)。全区年均降水总量为 10028 亿立方米, 占全国的 16.3%。年蒸发量大, 一般高达 1500—4000mm, 是全国最高值区。本区大部分地区水面蒸发量在 1000—1400mm 之间, 其中较大水面蒸发量位于新疆塔里木盆地腹部、罗布泊和内蒙古居延海一带, 多年平均水面蒸发量可高达 2200—2400mm (图 4)。降水相对集中, 6—10 月降水约占全年降水的 80% 以上, 雨季易成洪涝。由于区域内低而多变的降水和强烈的水面蒸发, 使得土壤水分亏缺十分严重, 从全国年水分盈亏图 (图 5) 上可以看出, 整个干旱区土地都处于水分亏缺状态, 绝大部分面积的亏缺值在 400mm 以上, 因此水分亏缺成为制约干旱区土地生态系统的主要因素。中国干旱区正处于西伯利亚冷气流大通道上, 风力资源丰富, 大风多发生在春季, 与干旱同步。阴山以北和新疆著名的百里风区, 年均风速超过 5m/s, 青藏高原的年均风速在 4m/s 以上。平均一年中风力大于或等于 8 级的大风天数, 内蒙古高原

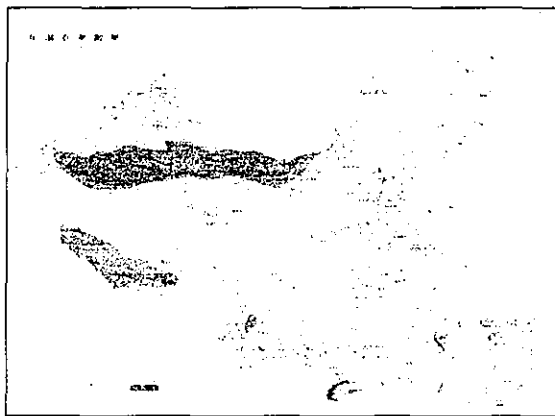


图 4 全国年潜在蒸散量分布图



图 5 全国年水分盈亏分布图

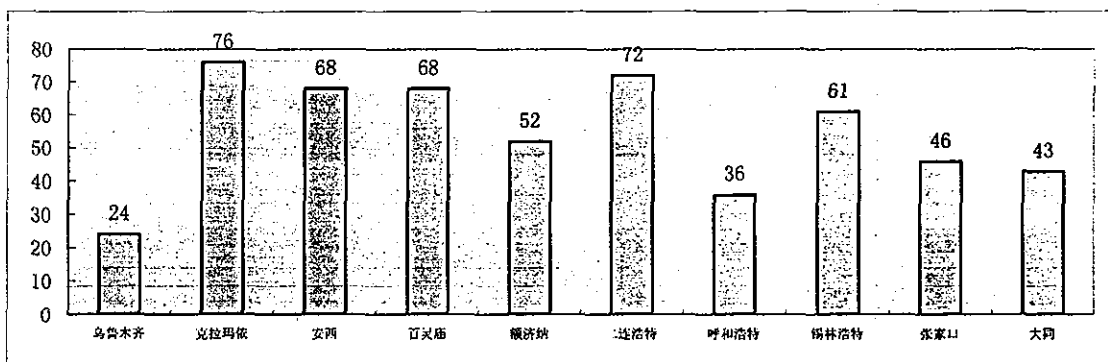


图 6 中国北方典型区年均 8 级以上风力日数表

(8 级风力的风速为 17.2—20.7m/s)

北部、甘肃北部、新疆西北部为 50—80 天, 准噶尔盆地在 50—75 天左右, 中蒙边境地带达 80—100 天, 青藏高原中部在 100 天以上 (图 6), 通常干旱区的山口、河谷、山隘和戈壁是大风的高值区, 可达 100 天以上, 如新疆达坂城为 147 天。该区沙尘暴频发, 从南到北, 从东到西沙尘暴日数逐渐增多。东南部年沙尘暴日数约 5—10 天, 西北地区则高达 20—30 天以上 (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化

评价报告 2003 年 10 月)。

③水资源贫乏。西北地区的水资源包括地表水、土壤水和地下水，主要由降水、高山冰雪融水补给。据有关资料估算，干旱区年均水资源总量约 2350 亿 m^3 ，平均每平方公里 7 万 m^3 ，远远低于全国平均数 (36 万 m^3/km^2)，其中地表水年均 2024 亿 m^3 ，不足全国的 8%。每公顷耕地平均占有地表水 11921 m^3 ，为全国耕地平均占有量的 45.3%；地下水资源约 1135 亿 m^3 ，占全国年均地下水资源量的 14.2% (防治荒漠化及防沙治沙工程建设调研专题——防治荒漠化紧迫性分析 1997 年 12 月)。干旱区地表径流不发育，多数地区的径流深不足 50mm，西北大部分地区包括阿拉善高原、内蒙古高原、甘肃河西走廊、青海柴达木盆地、可可西里盆地、新疆准噶尔盆地、塔里木盆地、吐鲁番盆地等平原区，年径流深小于 10mm，部分地区小于 5mm，黄土高原陕北部分为 10-50mm (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。新疆、甘肃河西走廊、青海柴达木盆地等绿洲基本依赖昆仑山、天山、祁连山等高山融雪水汇集的内陆河水系维持生产生活。黄河上中游及其支流是本区主要常年河流。作为我国干旱区主体区域的西北地区，水资源仅占全国的 10.0%，地均水量仅为全国的 23.6%，耕地平均占水量仅为全国的 58.1% (表 1)。

表 1 中国干旱区 主要省区水资源状况表

省份	年均降水量 (亿 m^3)	地表水资源量 (亿 m^3)	水资源总量 (亿 m^3)	人口		土地		耕地	
				数量 (万)	人均水量 (m^3 /人)	数量 (万 km^2)	地均水量 (m^3/km^2)	数量 (万 km^2)	地均水量 (m^3/km^2)
内蒙古	3183	371.0	506.7	2376	2132.6	110	46063.6	683.0	7918.7
陕西	1371	420.0	441.9	3605	1225.8	19	232578.9	353.0	12518.4
甘肃	1297	273.0	274.3	2562	1070.6	39	70333.3	485.0	5655.7
宁夏	157	8.5	9.9	562	176.2	6.6	15000.0	133.0	744.4
青海	2064	623.0	626.2	518	12088.8	72	86972.2	69.0	90753.6
新疆	2429	793.0	882.8	1925	4586.0	160	55175.0	588.0	15013.6
占全国*	17.0	9.2	10.0	8.9	112.0	42.35	23.6	17.2	58.1

注：根据《中华人民共和国国家经济地图集》水资源幅及其说明 (1992) 和 2000 年人口普查资料整理 * 台湾省除外

中国干旱区湖泊众多，依地理分布特点，西部地区湖泊可分为：青藏高原湖区，全区湖泊面积 36889 km^2 ，占全国湖泊总面积的 51.4%，境内除东部和南部有一些外流淡水湖泊外，其塔多是内陆咸水湖和盐湖。内蒙古、新疆湖区多为构造湖，全区湖泊面积 9411 km^2 ，占全国湖泊面积的 13.1%，较大的湖泊有青海湖、呼伦湖 (内蒙古最大的淡水湖)、博斯腾湖、艾比湖等。近年来，许多内陆河由于开发导致湖面缩小 (表 2)。中国冰川储量约为 5590 亿 m^3 ，年平均冰川融水量为 563 亿 m^3 ，其中 90% 以上的冰川分布在干旱区土地地区，全国冰川面积约有 61% 分布在内陆河流域。分布在内陆河的冰川水资源

总量为 236 亿 m^3 ，是内陆河水资源的重要组成部分。然而，气候变化使得干旱区的冰川退缩、雪线上升，20 世纪 60 年代以来，西北干旱区冰川面积减少了 $1400km^2$ ，变化率约为 4.9%，位于大陆腹地的羌塘高原、西昆仑山和祁连山西段等极大陆性冰川，60 年代以来面积减少了 2-4%，雪线上升了近 30m (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。

表 2 近百年来西北干旱区主要湖泊的变化

湖名	清末民国	20 世纪 50 年代	20 世纪 60 年代	20 世纪 70 年代	目前状况
罗布泊	明显缩小	3006	660	0	干涸
台特马湖	-	88	88	0	干涸
博斯腾湖	-	1015	960	-	955
艾丁湖	230	124	-	29	时令性湖
艾比湖	2000	1200	997	566	500
玛纳斯湖	1000	550	0	54	干涸
巴里坤湖	-	140	114	85	52
居延海	352	352	50	58	干涸
花海	10	-	-	3	干涸
猪野泽	-	-	-	35	干涸
青海湖	-	4568	-	4474	4304

④植被稀疏，结构简单，生物量低，植物种类贫乏。干旱区天然植被覆盖很低且空间分布不均，即使人工恢复的植被，其总的覆盖度仍然很低。准噶尔、塔里木、柴达木盆地的荒漠区及河西走廊北部地区，植被率均低于 10%；平原区河流两岸及盆地周围，水源丰富的农业区及宜农荒地，一般植被率为 20~40% (《西北地区水资源合理开发利用与生态环境保护研究专题报告》)。据 1994 年普查结果，沙区森林覆被率约为 4.15% (全国沙漠化普查报告 1996 年 8 月)。

表 3 西北地区地带性植被的分异特征

地带性植被	年降水量 (mm)	代表性植被
森林	500-650	落叶阔叶林，栎类是最重要的标志
森林草原	450-550	草原植被占优势，代表性的有白羊草草原。另有狼牙刺、沙棘等中旱生灌木层片。在高山地和沟谷中有油松、栎、杨、柳等
典型草原	300-450	长芒草草原分布最广
荒漠草原	200-300	短花针茅中伴有戈壁针茅和沙生针茅
荒漠	< 250	旱生和超旱生的灌木、半灌木，短命草本植物等

“九五”国家重点科技攻关项目《西北地区水资源合理开发利用与生态环境保护研究专题报告》

干旱和半干旱区在纬向上跨温带和暖温带，在水分供应较充足的情况下温度的作用才明显，因此水分是决定西北地区植被分布的关键因素（“九五”国家重点科技攻关项目《西北地区水资源合理开发利用与生态环境保护研究专题报告》）。根据干旱区水平方向的地带性植被从东南向西北依次为典型草原、干草原、荒漠草原、半荒漠和荒漠(图 7)。由于受水热条件制约，干旱区形成了旱生植被景观。植被稀疏、结构简单、生物量低。植被带的分异特征见表 3。

全区种子植物约有 150 多个科、6000 余种，分别占全国的 54.3%和 23.3%（防治荒漠化及防沙治沙工程建设调研专题——防治荒漠化紧迫性分析 1997 年 12 月）。以区域分布，新疆准噶尔盆地（平

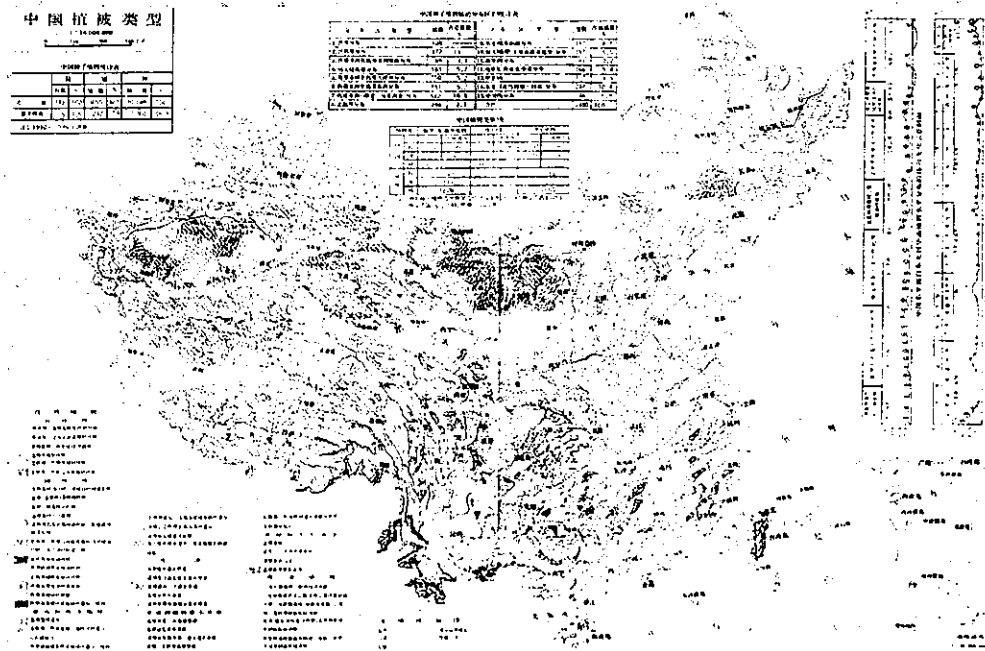


图 7 中国植被类型分布图

原部分)是中国荒漠植物分分布最丰富的区域，面积 2000km²，有 500 种左右；塔里木盆地不到 200 种，新疆东部的嘎瞬戈壁区系组成贫乏，在近 2 万平方公里的面积上一共只有约 34 种植物（中国荒漠的生物多样性）。荒漠植被主要是超旱生的亚洲中部类型为主的灌木荒漠，主要建群种为猪毛菜、假木贼、碱蓬、盐爪爪、驼绒藜、梭梭、白刺、裸果木、蒿类等。其中，梭梭分布较为广泛，适应能力最强，有荒漠森林之称。（全国沙漠化普查报告 1996 年 8 月）

干旱区植被净第一性生产力低于 5t/km²·a 干物质，其中大部分低于 3 t/(km²·a) 干物质。。荒漠地区平均绿色植物鲜草产量为每公顷 500—1000kg (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。

本区森林资源严重不足，突出问题是，总量不足、质量不高、效益低下、结构失衡，林龄结构极不合理，中幼林在林分面积中占 70%以上，树种结构单一。森林面积极少（表 4），山地天然林主要呈岛状分布在天山、阿尔泰山、祁连山、贺兰山、阴山、秦岭等几大山系，涉及新疆、甘肃、陕西 3 省，总

面积 1300.15 万公顷，占国土面积的 1.35% 森林覆盖率 36.82%，均处于江河上游的高海拔地带，对涵养水源的作用巨大。根据全国第六次森林资源清查的结果，随着中国政府生态建设力度的加大，以及西部大开发战略的实施，林业六大工程的推进，与全国第五次森林资源清查相比，中国西部森林资源状况有所改善。第五次森林资源清查结果：西部 11 省森林覆盖率为 9.06%，西部森林覆被率仅为东部的 1/3。第六次清查结果：西部森林面积已经占全国的五成，森林覆盖率达到 14.42%。

表 4 中国主要干旱省（区、市）的森林状况

省市区	林业用地面积（万公顷）	森林面积（万公顷）	森林覆盖率（%）
北京	97.29	37.88	21.26
天津	13.44	9.35	8.14
河北	624.55	328.83	17.69
山西	690.94	208.19	13.29
内蒙古	4403.61	2050.67	17.70
辽宁	634.39	480.5345105	32.97
吉林	805.67	720.12	38.13
山东	284.64	204.64	13.44
河南	456.41	270.30	16.19
西藏	1657.89	1389.61	11.31
陕西	1071.78	670.39	32.55
青海	556.28	317.20	4.40
甘肃	745.55	299.63	6.66
宁夏	115.34	40.36	6.08
新疆	608.46	484.07	2.94
平均			16.18

全国第六次森林资源清查数据及中国森林资源报告（国家林业局 2005 年 1 月，中国林业出版社）

草地资源面积大、质量低。中国干旱半干旱草原区以北方蒙古高原干草原区、甘新宁干旱荒漠和山地草原区和黄土高原草原区为主，以及小面积的西南干热灌丛草地区。本区行政区域涉及全国 18 个省（区），80 个地区（州、市）469 个县（旗），土地总面积 477.7 万 km²，天然草地面积 2.24 亿 hm²，占该类地区土地总面积的 44.89%；可利用草地面积 1.85 亿 hm²，占草地总面积的 82.6%。干旱半干旱地区天然草原总面积约占中国草地总面积的 70.4%，是中国草地的主体。在这些县（旗）中，内蒙古、新疆、甘肃、宁夏、青海和西藏 6 省区是最主要的草原牧业省区，约占到 264 个县（旗），约占 469

个干旱、半干旱县的 56.3%；河北、陕西和山西是最主要的农牧交错省区，占有 140 个县，约占 469 个县的 29.9%，两者合计约占全部干旱区县的 86.2%。

表 5 干旱半干旱区 469 县草地面积分省统计表

省（区、直辖市）	含县数目	土地总面积 (km ²)	天然草地面积 (hm ²)	可利用面积 (hm ²)	理论载畜量 (羊只/y)
北京	1/1	1012	4000	4000	6132
天津	2/2	3026	45298	42954	165926
河北省	41/108				
山西省	30/30	47251	1120559	1120559	2303986
内蒙古	72/73	978233	72415210	58920267	37360393
辽宁省	6/6	38420	1187158	1196158	760668
吉林省	1/1		424446	374817	773431
山东省	26/26	38606	581961	428585	1017035
河南省	5/5	4347	69341	66994	157230
海南省	3/3	6561	92894	103514	469500
四川省	3/3	15039	618518	554277	723490
云南省	10/10	37546	1596714	1274493	2726000
西藏	38/41	588303	40134164	34662454	12412671
陕西省	12/12	57169	1753694	1316505	1540759
甘肃省	31/32	330017	14702335	13011624	6041372
青海省	15/16	669605	25930521	19137607	11818258
宁夏省	16/16	51102	3155082	2726457	1387910
新疆省	84/86	1910822	59885940	50482401	34037100
合计		4777059	223717835	185423666	113701861

注：根据各类农业年鉴编汇

中国干旱区草原主要处于温带地区，是欧亚大陆草原的重要组成部分。北起松嫩平原（海拔 120~200m）和呼伦贝尔高原，呈带状往西南方向延伸，经西辽河流域（海拔 400~500m）、内蒙古高原（海拔 1100~1200m）、鄂尔多斯高原（海拔 1400~1500m）、黄土高原（西部达 2000m 以上，最高达 3000m），进入青藏高原（海拔在 4500~5000m 以上）。此外，在内陆荒漠区的山地，如新疆的天山和阿尔泰山，还有条带状分布的山地草原。按行政区划以内蒙古自治区干旱半干旱草原面积最大，达 7241.5 万 hm²，占本地区土地总面积的 74.0%，其次是新疆自治区，干旱半干旱草原面积 5988.6hm²，占本区土地总面积的 31.3%，第三位是西藏自治区，干旱半干旱草地面积 4013.4 hm²，占本区土地总面积的 68.2%，第

四位为青海省 2593.1 hm², 占本区土地总面积的 38.9%, 第五位是甘肃省, 干旱半干旱草原面积 1470.2 hm², 占本区土地总面积的 44.6%。在 1000 万 hm² 以下的省区依次尚有宁夏、陕西、云南、辽宁、山西、四川、山东、吉林、海南和河南等 (表 5)。

该 13 个省区的草地总面积为 27400hm², 退化草地面积 13800 hm², 约占草地面积的 52.2% (表 6)。在退化草地面积中, 轻度退化面积为 7894.8 hm², 中度退化面积为 4207.1 hm², 重度退化面积为 1675.4hm², 而非退化草地面积只有 1.36 亿 hm², 约占草地总面积的 49.8%。

表 6 中国北方草地退化、沙化面积统计表

省市自治区	草地总面积 (hm ²)	退化合计 (hm ²)	占总面积%	轻度退化 (hm ²)	中度退化 (hm ²)	重度退化 (hm ²)
内蒙古自治区	74645755	38698833	51.8	21230091	10005675	743062
西藏自治区	69554988	16257459	23.4	140386445	2218812	-
新疆自治区	65146614	41412709	63.6	21918789	14663304	4830615
青海省	38486663	19371016	50.3	9185090	9401085	784842
甘肃省	14299943	12554022	87.8	8220383	2209064	2124576
宁夏自治区	3289030	3197282	97.2	2190904	820205	186175
河北省	2214608	1755095	79.3	759610	813131	182352
陕西省	1753372	1685517	96.1	608988	494111	582420
山西省	1723935	1553244	90.1	606121	625043	322080
吉林省	1374333	590446	43.0	89074	498125	3249
黑龙江省	1005423	98821	9.8	25808	61357	11660
辽宁省	727689	596180	81.9	72061	260913	263207
合计	27422353	137770625	50.2	78945562	42070825	16754240

注:《中国草情》(卢欣石 开明出版社 2002 年) 数据整理得出

草原荒漠化地区集中分布在大兴安岭-阴山-吕梁山-横断山-线西北的内蒙古、新疆、青海、甘肃、西藏, 通常被称做五大牧区。可分为 4 种类型: 温性典型草原主要分布在东部半干旱地区; 温性草甸草原主要分布在大兴安岭西坡; 温性荒漠草原主要分布在中西部干旱地区; 高寒草原分布在青藏高原、帕米尔高原、天山、昆仑山、祁连山等荒漠地区山地。南方草地荒漠区主要分布在云南高原和干热河谷地带。

⑤自然灾害频发。中国干旱区受大陆性季风气候的影响, 气候变化急剧, 一些突发性气候事件如干旱、洪涝、雪灾和沙尘暴等频繁发生。

干旱: 受全球气候变化的影响, 近 50 年来我国西北地区的降水量虽然没有减少, 但由于温度上升

及降水的年际年内分布不均，干旱发生频率越来越高，影响程度越来越重，农田受旱率(%)及粮食减产率(%)的地区分布大体一致。如陕西 20 世纪 50 年代到 90 年代每 10 年干旱发生的年次分别为 7、11、12 和 14 次，进入 90 年代，大旱不断发生，仅 1994、1995、1997、1999—2001 年就连年出现 5 次大旱 (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。

雪灾：中国干旱区是世界上畜牧业资源最为丰富的地区之一。然而，作为干旱区土地特色经济和支柱产业的畜牧业生产水平却极为低下，原因之一就是雪灾造成的巨大破坏。我国的三大积雪地区，即青藏高原、新疆和内蒙古都有雪灾分布，总面积达 300 万 km² 以上。20 世纪 70 年代后期以来雪灾呈现增加趋势。青藏高原东部、新疆和内蒙古雪灾增加趋势更为明显，大雪灾发生越来越频繁，雪灾的危害极为严重。如内蒙古锡林郭勒盟 2001 年冬一次雪灾就造成近 70 万头牲畜死亡，青海 1956—1996 年雪灾造成牲畜死亡总数达 854 万头，占全省牲畜存栏数的 37%，直接经济损失约 12 亿元。新疆 1960—1999 年间有 58 个牧民在雪灾中冻死，牲畜共死亡 813 万头 (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。

沙尘暴：沙尘暴是我国干旱、半干旱区频发的一种天气现象，在中国主要发生在西北地区和内蒙古的沙漠及其边缘地区。据统计，南疆大部、河西走廊大部、宁夏东部、内蒙古西部和毛乌素沙地、陕西西北部一带，沙尘暴日数平均每年有 10—15 天。其中较低能见度配合强风(风速 20m/s，能见度 200m)造成严重灾害的强沙尘暴天气有三个多发中心：一是甘肃河西走廊及内蒙古额济纳旗一带，中心在甘肃民勤地区，40 多年来发生的强沙尘暴天气达 15 次；二是南疆和田地区，强沙尘暴天气也在 10 次以上；三是新疆吐鲁番地区，亦达 10 次之多 (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。

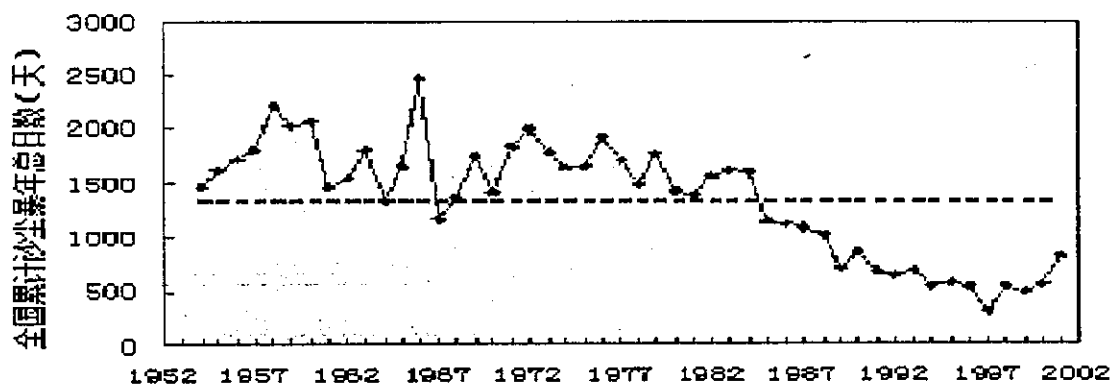


图 8 1952—2002 年全国沙尘暴年总日数变化图

据 1952—2001 年全国沙尘暴日数资料分析，47 年来沙尘暴发生次数呈下降的趋势，1997 年以来有增加的趋势 (图 8)。2000 年春季中国北方连续发生 15 次沙尘暴天气，其中有 10 次影响到北京，并波及长江中下游及其以南地区。2001 年，中国发生沙尘天气 26 次，影响范围达到和超过 5 省 (自治区、直辖市) 的沙尘天气 10 次，受到沙尘天气影响的省 (自治区、直辖市) 为 17 个。2002 年，中国发生

沙尘天气 16 次，影响范围达到和超过 5 省（自治区、直辖市）的沙尘天气 5 次，受到沙尘天气影响的省（自治区、直辖市）为 19 个。2003 年，中国发生沙尘天气 11 次，影响范围达到和超过 5 省（自治区、直辖市）的沙尘天气 3 次，受到沙尘天气影响的省（自治区、直辖市）为 9 个。中国 2004 年发生沙尘天气 6 次，其中，影响范围达到和超过 5 省（自治区、直辖市）的沙尘天气 2 次，受到沙尘天气影响的省（自治区、直辖市）为 11 个（中国环境监测总站）。

⑥土壤抗蚀性极低、土壤侵蚀严重。中国干旱区土壤类型众多，其中最具代表性的是在黄土母质上形成的黄土类土壤和由于长期风蚀作用形成的风砂土。黄土高原是中国乃至世界上土壤侵蚀最为严重的地区之一，也是黄河泥沙的主要源区。黄土高原区内地形破碎，沟壑纵横，绝大部分由黄土堆积而成，疏松的黄土母质土壤抗蚀性较低（表 7），加上集中的暴雨、陡峭的坡度以及稀疏的植被覆盖，均为严重水蚀发生提供了可能。

表 7 不同地区马兰黄土的相对可蚀性

地点	坡度 (度)	坡长 (m)	土壤 类型	土地 利用	降雨量 (mm)	径流		侵蚀深度 (mm)	相对可蚀性 (mm/100mm)
						深度(mm)	系数(%)		
榆林	23	20	砂黄土	农地	147.6	20.65	13.9	5.69	27.55
靖边	19	20	砂黄土	农地	63.5	3.68	5.8	0.91	24.81
绥德	22	20	砂黄土 和黄土	农地	191.1	31.85	14.7	3.44	10.80
延安	20	20	黄土	农地	241.1	61.13	25.4	5.88	9.62
彬县	18	20	细黄土	农地	110.2	34.73	31.5	3.08	8.87

本区黄土高原侵蚀强度大于 1000t/(km²·a)（有害流失）的面积为 278 629km²，占全区面积（约 62 万 km²）的 46%，侵蚀强度大于 5000t/(km²·a)的面积为 145 253km²，占全区面积（约 62 万 km²）的 23%，占有害流失面积的 50%，侵蚀强度大于 10000t/(km²·a)的面积为 50 189km²，占有害流失面积的 18%。其中侵蚀强度大于 5000 t/(km²·a)的地区都是黄土分布区，尤其是水蚀和风蚀交错地区侵蚀最强，一般都在 10000 t/(km²·a)以上（FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月）。

在中国干旱区分布的 8 大沙漠和 4 大沙地及其周边地区，土壤类型大多以风砂土或沙性土壤为主，由于长期受风的吹扬、搬运和堆积，分选良好。流动风沙土以中砂和细砂占优势，粒径 1-0.25mm 和 0.25-0.05mm 的颗粒达 90%以上，粉砂（粒径 0.05-0.001mm）和粘粒（粒径<0.001mm）占比例较小。由于分选程度的不同，有的地区以细砂为主，有的地区以中砂为主，有的地区还出现少量的粗砂，不同气候类型区的风砂土颗粒组成如表 9 所示。根据在中国沙漠地区观测的结果，中国干旱区不同土地类型土壤粉尘（<0.063mm）含量（表 8），沙粒与起动风速间存在正相关关系（表 9），>1mm 的颗粒起沙风速约为 7.1m/s（FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月）。由于干旱区冬春季大风

频率很高，加之较低的土壤含水量和植被覆盖状况，疏松的沙物质为严重土壤风蚀的发生提供了丰富的沙源。

表 8 不同类型区内流动风沙土的颗粒组成 (g/kg)

地区	深度 (mm)	颗粒直径 (mm)						
		3-1	1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001
干旱荒漠 (甘肃临泽)	0-50	0	163.4	826.2	0.9	0.5	4.0	1.2
	50-100	0	140.5	847.2	1.4	0.6	1.9	2.4
干旱半荒漠 (宁夏中卫)	0-10	0	0.8	991.5	2.6	0.3	3.2	1.6
	10-30	0	17.0	978.2	2.3	0.5	1.3	0.7
	30-60	0	24.5	870.8	1.6	0.6	1.9	0.6
	60-100	0	2.4	990.4	3.0	0.5	0.5	3.2
半干旱草原 (内蒙科左后旗)	0-10	0	522.1	462.8	1.2	2.9	0	0
	30-40	0	618.6	372.8	0.4	1.0	1.4	0
	80-100	0	175.1	812.9	2.3	0.1	0.4	0
半湿润 (北京大兴)	0-20	0	48.1	943.9	4.0	4.0	0	0
	20-60	2.0	112.7	883.3	0	0	2.0	2.0
	60-100	0	100.5	867.4	30.2	0	0	2.0

表 9 中国沙漠沙物质粒径与起沙风速的关系

粒径 (mm)	起动风速 (m/s) (2m 高处)
0.1-0.25	4.0
0.25-0.50	5.6
0.50-1.00	6.7
>1.00	7.1

(2) 社会经济状况的主要特征

①人口压力大。与中国其他区域相比，干旱区土地人口密度相对较低，如阿拉善地区约 0.56 人/km²，柴达木盆地约 0.84 人/km²，但与 20 世纪 50 年代相比，近 40 年来干旱区土地的人口密度显著提高。据《中国土地资源生产能力及人口承载力》课题组(1991)研究，中国土地的最大人口承载力约为 15.48 亿人。若单考虑粮食平衡状况，中国极限人口承载力低限为 13.84 亿人，中限为 15.09 亿人，高限为 16.6 亿人。其中西北 5 省区和内蒙古的极限人口承载力低限为 1.22 亿人，中限为 1.34 亿人，高限为 1.47 亿人；实际上 1999 年末，这里的人口数已接近极限人口承载量的低限。依据 1985 年的技术

水平, 当时 6 省区的人口就已处于临界或超载状态; 到 2000 年, 除新疆外, 其他 5 省区均处于临界或超载状态。尽管与东部相比, 西北有地广人稀的相对优势, 但由于自然条件的先天限制, 环境承载能力普遍较低, 人口已经超载。在干旱区虽然区域平均人口密度较小, 然而问题的严重性在于, 干旱区的人口几乎全部集中在面积狭窄的绿洲。例如, 新疆自治区总面积 166 万 km^2 , 总人口约 1800 万, 而全区 90% 左右的人口集中分布在仅占全区面积 4% 的绿洲。如按全区面积平均, 每平方公里仅有 10 人左右, 而实际上绿洲的人口密度在每平方公里 200 人以上, 少数绿洲农耕区的人口密度高达 500 人/ km^2 。此外, 对干旱区土地的许多典型地区而言, 人口的承载力形势也已相当严峻, 即使是一些自然条件较好的地区也出现了严重超载。河西走廊绿洲的环境承载力分析结果表明, 在保证绿洲生态环境改善的前提下, 人口承载力为 530 万人左右, 水土资源的最大利用极限值分别为 67.36 亿 m^3 和 62.04 万 hm^2 (耕地), 草原承载极限为大牲畜 100 万头、小牲畜 500 万只。以目前的基数估计, 2010 年河西走廊人口将超载 688.7 万人。无论从水土资源保证程度、粮食保证程度, 还是从保证绿洲生态环境不再恶化的角度看, 河西走廊生态环境的总体承载能力十分有限 (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。

②经济落后, 贫困问题突出, 交通不便。据统计, 中国西北干旱区现有人口约 1 亿人, 包括蒙古、维吾尔、回、藏、哈萨克、柯尔克孜、锡伯、塔吉克、乌兹别克、满、撒、图拉、土、达斡尔、俄罗斯等 31 个少数民族, 人口约 2200 万 (防治荒漠化及防沙治沙工程建设调研专题——防治荒漠化紧迫性分析 1997 年 12 月)。本区贫困县的总人口约 2300 万, 其中贫困人口约 1500 万, 占全国的 50% 左右, 贫困问题突出。由于深处内陆, 加之幅员辽阔, 使本区远离沿海经济发达地带, 区内群山环绕, 山岭分割, 整体地形复杂闭塞, 对外交通不便。以铁路为例, 从新疆库尔勒至塘沽港有 4225km, 至连云港 3984km, 西部两大经济中心西安至乌鲁木齐之间相距也达 2584km。以 1996 年区内铁路网密度 (0.0022 km/km^2) 与通达性 (0.21) 为例, 均列全国各大区的倒数第一。而帕米尔高原北麓至青藏高原海拔平均在 4000m 以上, 地质条件复杂。公路交通也不发达, 1996 年西北地区公路网密度 0.041 km/km^2 , 内蒙古公路网约 0.0395, 西藏为 0.0182。

干旱区耕地总面积约 1712.8 万 hm^2 , 平均产量为 2475 kg/hm^2 , 低于全国平均水平。根据土地评价资料, 干旱地区耕地资源质量相对低下, 在现有耕地中一等耕地仅占 33.74%, 其中二、三等耕地占 57.88%, 不宜农耕地占 8.79%。同时, 全区现有宜农荒地 2600 万 hm^2 , 其中目前条件下可垦荒地 840 万 hm^2 , 占全国可垦荒地的 62.58%, 后备耕地资源相对丰富, 开发潜力巨大, 水资源短缺是制约干旱区农业开发的限制因子 (防治荒漠化及防沙治沙工程建设调研专题——防治荒漠化紧迫性分析 1997 年 12 月)。

由于干旱气候主要对农业生产产生影响, 因此, 我们对 14 个以农业为主的省份的贫困状况进行了分析, 从贫困发生率和农民人均收入两项主要指标看, 干旱区的贫困程度远远高于全国平均水平 (表 10, 表 11)。

表10 2003年干旱区贫困发生情况¹

地区	绝对贫困发生率(%)		低收入人口占人口比重(%)	
	全国	重点县	全国	重点县
全国	3.1	8.9	6.0	14.8
河北	2.3	6.0	4.1	9.4
山西	3.9	10.9	7.2	15.4
内蒙古	9.4	12.5	8.6	6.2
吉林	3.0	13.0	4.7	16.6
河南	2.4	6.4	8.9	15.2
海南	2.1	4.6	7.1	15.8
四川	2.5	7.8	4.6	6.6
云南	7.9	11.2	15.6	19.2
西藏	9.6	9.6		
陕西	8.3	10.9	13.9	18.8
甘肃	8.6	11.4	21.6	26.2
青海	15.6	18.8	17.8	16.5
宁夏	8.4	12.4	11.1	20.7
新疆	5.7	10.9	12.7	15.4

根据国务院扶贫办有关资料统计, 全国的数据不包括台湾省

表11 2003年干旱区农民人均收入情况

地区	全国	重点县
全国	2622	1406.3
河北	2853.4	1815.5
山西	2297	1349.8
内蒙古	2267.74	1493.7
吉林	2530	1379.3
河南	2235.7	1687.1
海南	2588.1	1714.4
四川	2229.9	1619.1
云南	1697.1	1279.78
西藏	1562	1562
陕西	1675.4	1197.9
甘肃	1673.1	1262
青海	1794.1	1385.7
宁夏	2043.3	1306.3
新疆	2102.2	1295.9

根据国务院扶贫办有关资料统计, 全国的数据不包括台湾省

¹ 本表格中西藏的贫困发生率根据自治区的贫困标准; 其他省份均为国家贫困标准。

(二) 中国干旱区内的生态环境问题

干旱地区生态环境在长期历史演变中出现种种问题，如干旱缺水、河湖干涸、水土流失、植被退化等等。研究认为，生态环境的主要危机综合表现为土地荒漠化。根据《全国生态环境建设规划》，西部生态环境建设的重点地区共有 5 个，即黄河中上游地区、长江中下游地区、“三北”风沙综合防治区、青藏高原冻融区和草原区，各区的荒漠化包括四种主要类型：水蚀、风蚀、冻融和盐渍化（草原“三化”之一）（表 12）。

表 12 西部生态环境建设的重点地区

地 区	面 积(万 km ²)	范 围	主要的生态环境问题
黄河中上游地区	64	晋、陕、内蒙古、甘、宁、青	水土流失面积 44.8 万 km ²
长江上中游地区	175	川、黔、滇、青、甘、陕	水土流失面积 56 万 km ²
“三北”风沙综合防治区	169	西北大部分干旱区	适宜治理的沙漠化面积 38 万 km ²
青藏高原冻融区	176	青、藏、川、滇	冻融面积 104 万 km ²
草原区	400	内蒙古、新、青、川、甘、藏	草原“三化”面积 135 万 km ²

资料来源：《全国生态环境建设规划》，人民日报，1999 年 1 月 7 日。

1、荒漠化及其危害

荒漠化是干旱地区的土地退化，按照《公约》，主要包括：风蚀和水蚀致使土壤物质流失，土壤的物理、化学和生物特性或经济特性退化，及自然植被长期丧失。它是干旱地区面临的主要生态环境问题。中国是世界上受荒漠化危害最为严重的国家之一，现有荒漠化土地 267.4 万 km²，占干旱区土地面积的 75%，占国土面积的 27.9%。主要分布在西北、华北和东北西部。其中，风蚀荒漠化 187.3 万 km²，占荒漠化总面积的 70%；水蚀荒漠化 26.48 万 km²；冻融荒漠化 36.3 万 km²；土壤盐渍化 17.3 万 km²（中国荒漠化报告 1999 年）。

荒漠化危害造成的社会经济影响主要表现在：

第一，造成可利用土地资源减少，土地质量下降。受荒漠化影响每年丧失耕地约 1.5 万 hm²，减产粮食 30 多亿 kg；每年减少草地约 5.2 万 hm²，少养羊约 5000 多万只。据中国科学院测算，每年因风蚀损失土壤有机质及氮、磷、钾等达 5590 万 t。

第二，加剧生态环境恶化，破坏生存条件。有 5 万多个村庄和许多城镇常年受到风沙危害，沙尘暴、沙压房舍、沙进人退，使许多农牧区成为生态难民。内蒙古自治区鄂温克旗 30 年内流沙压埋房屋 2200 多间、棚圈 3300 多间，有近 700 户村民被迫迁移他乡。甘肃石羊河下游的民勤绿洲地下水位每年以 0.5—1.0m 的速度下降，使 7 万余人、12 万头牲畜饮水困难，2 万 hm² 农田弃耕，农民迁移他乡。

第三，加深了贫困程度，严重影响社会稳定。荒漠化地区多是经济欠发达地区，也是少数民族聚居区和边疆地区。荒漠化加深了贫困程度，扩大了地区间差距。2002年中国重点沙区农民人均收入仅为全国平均水平的五分之三，与发达地区差距更大。

第四，严重威胁大中城市、公交企业、大型水利设施乃至大江大河的安危。中国许多城市因深受沙尘暴及浮尘天气影响。全国有3000多km铁路、4万多km公路和7万多km渠道受到风沙严重危害。

造成荒漠化的原因主要是气候变异和人为因素。中国干旱地区已经连续多年发生旱灾，造成大面积植被枯死，加上人为利用资源环境的科学技术水平较低，以及社会经济需求增长对资源环境压力不断增加，在大气环流的影响下，土地荒漠化和沙尘暴呈增加趋势。人为因素主要包括：

① 过度放牧：大面积草地沙化、退化主要是过牧造成的。以内蒙古为例，由于过牧严重，导致13.3余万 hm^2 草场严重退化，4个苏木的175户牧民被迫迁移他乡。目前，干旱、半干旱及亚湿润干旱区许多草场的实际载畜量都远远超过了理论载畜量，从而成为草场退化的重要原因。据第二次全国荒漠化监测，锡林郭勒草原，由于超载过牧，正镶白旗5年间沙化土地面积增加了31.5%（《人民日报》1999年）。

② 乱垦：乱垦荒是造成荒漠化的另一个重要原因。1994—1999年间在固定沙地及草地上开垦的耕地面积达1.7万 km^2 ，其中有近一半面积变成流动和半固定沙地。农业部全国农业区划办公室1997年对新疆、甘肃、内蒙古和黑龙江四省区53个省市的卫星遥感调查结果显示，近十年中开垦的耕地中约有一半撂荒，成为荒漠化土地。新疆沙雅县，1994—1999年间新开耕地12667 hm^2 ，不但毁掉天然林地9030 hm^2 ，而且由于灌溉方式不当，已有50%的耕地引起土壤次生盐渍化。同时陡坡垦荒必然会导致严重的水土流失，据观测，小于5度的坡耕地，每年每公顷表土流失量为15t左右，25度的坡耕地每年每公顷表土流失量可达120—150t。建国以来，由于某些原因，在20世纪60年代初、60年代中期及80年代初期，曾发生过多处大规模的垦荒，由于没有必要的保护设施及灌溉保障，很快就被撂荒，形成了大量的荒漠化土地（FAO-LADA项目——中国干旱区土地退化评价报告2003年10月）。

③ 乱樵滥采：这是局部地区土地荒漠化、沙化扩展的重要成因。柴达木盆地原有固沙植被200多万 hm^2 ，到80年代中期因樵采已毁掉1/3以上。新疆荒漠化地区每年需燃料折合薪柴350—700万t，这些燃料主要是采集荒漠中的灌木，从而造成大面积的荒漠植被破坏。例如青海省共和县沙珠玉乡，从1994—1999年间因樵采破坏沙生植被达600 hm^2 ，每年造成沙化土地120 hm^2 ；新疆和田地区1994—1999年间由于过度樵采，使胡杨（*Populus diversifolia*）林、怪柳（*Tamarix L.*）林等天然荒漠林每年破坏达760 hm^2 ，5年共破坏3800 hm^2 。甘肃省1994—1999年间每年因挖甘草破坏草场6700 hm^2 （FAO-LADA项目——中国干旱区土地退化评价报告2003年10月）。

④ 水资源的不合理利用：一是造成了一些地区的土壤次生盐渍化。如新疆的毛灌定额高达每年每公顷16500—30000 m^3 ，方式主要为大水漫灌，土壤次生盐渍化严重，每方水的产出仅为0.15kg粮食（中国治沙暨沙业学会论文集1995年）。而河北省亚湿润干旱区及半干旱区退化耕地中的66%是由于灌溉方式不当产生盐渍化的。二是使一些河流的下游大面积的珍贵的天然植被干枯死亡。如塔里木河由于

农业大量用水而使下游河水量剧减以至断流，导致英苏以下至库尔干 100 余 km 地段内大片胡杨林衰败，呈枯木和半枯木状态，胡杨林面积由 5.4 万 hm^2 减少到 1.6 万 hm^2 。由于黑河流域水资源短缺，使额济纳绿洲 1999 年沙化土地比 1994 年增加了 3.7% (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)；三是使家园干涸。在民勤绿洲，为了弥补地上水资源的不足，大规模开采地下水，井深从 70 年代的 20m 到现在的 300m 左右，从 1994 年到 1998 年，绿洲边缘地下水位从 15m 下降到近 18m，年均下降约 0.7m，矿化度超过人畜饮用的临界值。全县 49 个村 3 万多人和 8 万多牲畜饮水告急，许多人成为生态难民 (中国绿色时报 2000 年——干涸的家园)。

深入分析中国荒漠化扩展的原因，过牧、滥垦、乱樵滥采及不合理的水资源利用等人为活动都是造成土地荒漠化的直接原因，而促成这些人为活动的深层次原因是人口增长、认识问题以及社会经济发展压力所致。主要包括：

①急剧增长的人口压力是造成土地荒漠化的主要根源。联合国 1977 年提出，干旱区和半干旱区人口密度不应超过 7 人/ km^2 和 20 人/ km^2 ，而中国干旱区和半干旱区许多地方已经大大超过这一标准，河北省坝上地区和内蒙古乌盟后山人口已经超过 60 人/ km^2 ，绿洲区超过 500 人/ km^2 。人口压力增加，导致不合理人类活动加剧，这是造成荒漠化扩展的直接原因。以退化草地为例，其显著特点是草地的退化率和退化程度随着人口密度的增加而呈增加的趋势，如宁夏、陕西、山西退化比例为 90-97%，其次为甘肃、辽宁、河北，退化比例约为 80-87% 左右，而上述地区除甘肃、宁夏外人口密度均高于 160 人/ km^2 ；新疆、内蒙古、青海、吉林四省区退化比例较低，约为 42-64%，而蒙、青、新的人口密度约为 6-8 人/ km^2 ，西藏的退化比例最低，仅占 23.8% 左右，其人口密度仅为 1-8 人/平方公里。即使在人口密度较小的省区，由于局部地域人口密度较高，也出现了退化比例较高的情况，如西藏的退化比例平均为 23.8%，但人口较为密集的河谷地带退化比例则高达 75-96% (FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月)。草地退化比例与人口密度的这一关系的实质是草地退化率与牲畜头数的关系。因为在这些地区，人口密度正是牲畜头数(载畜量)的一个标志，较高密度的人口，要求有与其相适应的较多的牲畜以满足其食用与经济发展的需要，而牲畜头数的增多，增加了草地的压力，导致了更多草地的退化。同时草地退化程度也反映出同一规律，在广阔的农牧交错区，分布着退化程度最为严重的大片草地，而在人口密度较低的一些偏远地区，草地退化的程度一般很轻或尚未退化。

②认识及政策失误是造成土地荒漠化的重要原因。以过度放牧的原因为例，一是在畜牧业发展方面错误指导思想的影响，二是畜牧业疏于管理。长期以来，在畜牧业发展上一把把牲畜数量作为衡量发展的指标，这就助长了在畜牧业发展中只重数量，不重效益的做法。牲畜存栏头数成了畜牧业发展的标志、成了评选先进和评估干部业绩的主要指标。在不少旗县牲畜头数达到或突破某一指标(如百万头)，旗里要开庆祝大会，盟里要发贺电祝贺。于是不管效益，单纯追求数量的思想就不断膨胀。此外，一些牧民受落后观念影响，把牲畜数量作为显示家业兴旺发达的一种象征，为了追求存栏数量，有意识地减少出栏数量，也是导致牲畜头数盲目膨胀，草原严重超载的原因。轮牧是科学放牧、防止过牧的有效途径，但直到九十年代中期内蒙古草原才大面积开始围栏轮牧，至今仍有不少地区(如呼伦贝尔草原)直

到现在仍未实现围栏轮牧。然而，在目前牲畜总体数量过大的情况下，即使采取围栏轮牧，仍难从根本上解决超载过牧问题。

建国以来，导致环境破坏，荒漠化扩展的较大政策失误就有多次。1958 年的全民大炼钢铁，使林木资源遭到了前所未有的破坏；七十年代初期，物质生活的贫乏促使各个部门、各个单位为了改善职工生活，纷纷到山区、沙区和草原地区建立副食基地，造成了大面积的开荒。文化革命期间在“以粮为纲”思想的支配下，大面积草原和林地被开垦，粮食没有自给，这些被开垦的土地却成了荒漠化土地。

③社会经济发展压力是造成荒漠化发展的重要动力。对干旱区生态环境的压力不仅来自当地，也来自城市人口消费的需要。如滥捞发菜，乱挖药材主要还是城市消费需要、是人类社会需求的需求压力。从现象上看“滥垦”、“滥牧”、“滥采”、“滥樵”和“滥用水资源”是造成荒漠化的原因，但说到底是社会经济发展甚至是人类生存的需要造成的。因此，如果农村生存发展问题得不到解决，涉及最广大的农牧民人口没有生存、生活和生产出路，社会需求得不到合理满足，生态环境破坏问题就不可能从根本上得到解决。

综上所述，目前中国荒漠化的扩展，是在干旱自然背景下由于不合理人为活动形成的。过牧、滥垦、乱樵滥采及不合理的水资源利用只是不合理人为活动的表现形式，而促成这些人为活动的深层次原因，主要是人口增长、政策失误以及社会经济发展压力这三大因素。

2、荒漠化在土地利用类型上的表现

①耕地退化：干旱区农地由干旱绿洲区和半干旱及亚湿润干旱的农牧交错区两大区域组成。中国的干旱绿洲包括三个区域，即东部外流区黄河河套平原绿洲区、西北干旱内陆绿洲区和柴达木高原绿洲区。据国家农业区划办的卫星遥感调查，1986年至1996年，黑龙江、内蒙古、甘肃、新疆4省区共开垦土地194万 hm^2 ，而保留面积仅98.6万 hm^2 ，有一半撂荒，撂荒的主要原因是荒漠化。

农牧交错区是更新世中期现代季风格局形成以后出现的一个相对脆弱、敏感的地带。首先在气候上是从半湿润区向干旱区过渡的半干旱区，植被为从森林向草原过渡的森林草原地带，农业生产上则有农有牧，且时农时牧，生产极不稳定。现代的农牧交错带北起大兴安岭西麓的呼伦贝尔，向西南延伸，经内蒙古西南、冀北、晋北、鄂尔多斯、陕北至兰州附近，面积约24万 km^2 。这一区域是中国最贫困的地区之一，区内75个旗县中有61个为贫困县，至今仍有一些地区的农民尚未解决温饱。由于广种薄收、粗放经营是这里农业经营的主要特征，导致农牧交错区成为中国荒漠化扩展最为活跃的地区。

②林地退化：覆盖率极低，天然林集中分布在高山地带及河流中下游，人工林总体质量不高。干旱区土地主要由温带草原区、高寒草甸草原区、温带荒漠区和高寒半荒漠、荒漠区组成，森林分布较少。山地天然林主要呈岛状分布在天山、阿尔泰山、祁连山、贺兰山和阴山等几大山系，山地森林均处于江河上游的高海拔地带，对涵养水源的作用巨大。西北4省区的森林覆被率最低，其中新疆2.94%、青海4.40%和宁夏6.08%三省区则是全国森林覆盖率最低的地区。此外，分布在塔里木河、黑河等流域的大面积胡杨、柽柳林，由于上游过度利用水资源，导致河流断流，水源枯竭，加之樵采和过度放牧，目前

胡杨林已大部分消失。古尔班通古特沙漠边缘的荒漠植被带已经后退了 15—20km，同期沙丘活化面积由 1500 km² 增至 7500 km²。

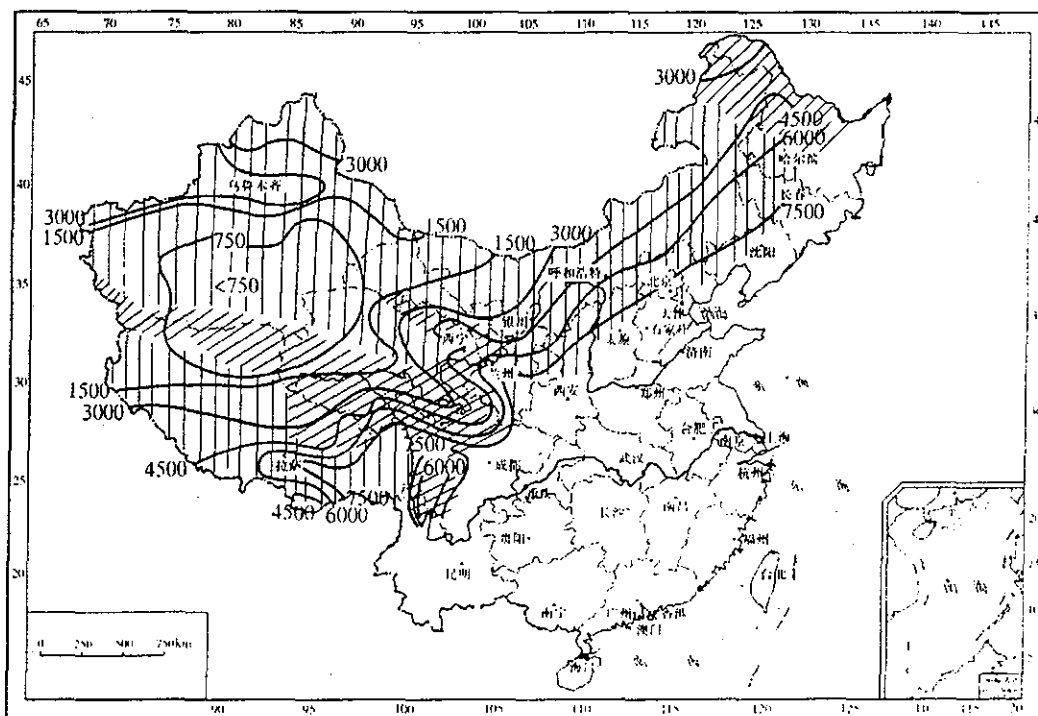


图 9 中国牧区天然草场的牧草生产力 (kg/hm²)

③草地退化：中国草地面积辽阔，但质量很低，且退化严重。中国干旱区土地草场主要分布于年降水量小于 400mm 的北部地区，包括内蒙古、新疆、青海、西藏、甘肃、宁夏各省区，辽、吉、黑三省西部，以及川西北、冀北、晋西北、陕北和滇西北，分布连片，是中国最重要的天然草原和草食家畜生产基地。区域内草地质量不高，如典型草原的产草量为 900-1600kg/hm²，荒漠草原仅为 600kg/hm²（图 9），因此载畜量较低，例如温性（典型）草原和温性荒漠草原每公顷分别能承载 0.72 和 0.40 羊单位。温性草原化荒漠为 0.32 羊单位/公顷，温性荒漠为 0.25 羊单位/hm²。青藏高原高寒草地载畜力很低，其中高寒草甸为 1.19 千单位/hm²，高寒草原为 0.35 羊单位/hm²，高寒荒漠草原类为 0.20 羊单位/hm²（FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月）。本区草地单位面积畜产品产值不及美国 1/20；人工草地不到 1%，约有 8 类 16 亚类 53 个组 824 个草地类型（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

草地退化的一般表征如下：

- 草群结构组或发生变化，优势种植物及优良的伴生种植物种类减少，牲畜不喜食或很少采食的杂类草及毒害草出现数量相对增加，植物生物产量减少 20-50%，其中轻度退化者减少 20-30%，中度退化者减少 30-50%，重度退化草地则减少 50%以上；
- 草群盖度降低，高度变矮。盖度降低 25-45%，高度降低 1/4-1/2；

- 优势种植物和优良伴生种生活力减弱，繁殖率降低，物候期推迟；
- 鼠虫害伴随草地退化发生，又促进了草地退化；
- 土地变紧实，草地风蚀，依次出现灌丛沙堆、斑状、片状流沙，最终成为沙丘地貌。

近年来由于载畜量过大，干旱区可利用天然草原出现了不同程度的退化，每年仍以 200 万 hm^2 速度增加。有些草地退化已经超过了生态系统本身的弹性限度，在自然状况下无法恢复。此外农牧交错区的草原面积约占全国草原总面积的 14.9%，牧草资源比较丰富，水热条件比较好，牧业生产力水平相对较高，但由于多年来的过度垦殖，草地受到了严重破坏。

据农业部 1996 年相关资料统计该 13 个省区的草地总面积为 27400 hm^2 ，退化草地面积 13800 hm^2 ，约占草地面积的 52.2%（表 13）。在退化草地面积中，轻度退化面积为 7894.8 hm^2 ，中度退化面积为 4207.1 hm^2 ，重度退化面积为 1675.4 hm^2 ，而非退化草地面积只有 1.36 亿 hm^2 ，约占草地总面积的 49.8%。

草地荒漠化的危害：

由于草原退化、沙化，近 50 年来，天然草地产草量下降 30-50%，承载力下降 30%，家畜个体生产性能下降 8%。据调查，锡林郭勒草地由于退化沙化，可食干草总贮量年均减少 18.19 亿公斤，亦即相当于年均减少 249 万个绵羊单位的饲养量。由于缺草，家畜长期营养不良，体质和生产性能下降，每只同龄绵羊生产毛绒、肉类的能力都比解放初期下降 25-30%左右。草地遭到破坏，进一步加剧了自然灾害的发生。据内蒙古近 30 年气象资料分析，全区年平均降水量随年代顺延递减，干旱周期缩短，30-50 年代干旱周期为 10 年，50-60 年代为 8 年，60-70 年代为 4 年，70-80 年代周期缩短 3 年。

草原干旱，伴随而来的是风蚀、水蚀、土壤沙化、砾质化、碱化面积不断扩大。目前，草原区风蚀面积达 80%以上，水蚀面积达 21.17 km^2 ，II 级以上的土壤侵蚀面积达 74.05%。据资料，内蒙古草原在历史时期的沙地面积 3 亿亩，1960 年测定为 4.1 亿亩，1988 年则达到 4.6 亿亩，平均每年以 1.8 万亩的速度在扩大。由于沙地活化，使原来的小片沙地逐渐连成大片，毛乌素沙地和库布其沙地已经连在了一起，可利用草地面积逐年缩小，在某些地区甚至迫使分场改道，饮水井报废，定居点搬迁。内蒙古西部荒漠带与草原带分界线（北段），近 20 余年内已向东大约迁移了 100 km 。

草地退化沙化日趋严重，导致鼠虫、病虫害的频繁发生，危害面积逐年增大。据 1980-1996 年统计，内蒙古草原鼠害发生面积 14.36 亿亩，年均成灾面积 4500 万亩，年均损失牧草 22.35 亿 kg ，累计折合经济损失 38 亿元。虫害累计发生 4.2 亿亩，年均累计损失牧草 60.06 亿 kg ，累计折合经济损失 6 亿元。

④**自然植被衰败**：内陆干旱区自然植被生长及其演变和降水条件与河道水量的变化密切相关。天山北坡和河西走廊中游的平原绿洲，降水量约 100-200 mm ，在无其他水源补充的条件下，能生长荒漠植被，以灌、草为主。塔里木盆地和河西走廊下游地区降水量不足 100 mm 的地区，原有生长良好的自然植被（乔、灌、草）主要通过河湖的洪水漫溢及对地下水的补给来提供其所需的水分。随着水环境变迁，河湖干涸断绝或减少了地下水的补给，地下水超采加剧了地下水位的下降。随着地下水位的下降，开始是草本植物、继之是灌木逐渐衰败至灭绝，最后是沙地稀疏乔木的景观，形成土地的沙化与沙漠的扩大。

- **塔里木河自然植被衰败与土地沙化**

由于源流来水减少, 塔里木河两岸胡杨林大片死亡, 上中游胡杨林面积由 20 世纪 50 年代的 40 万 hm^2 减少到目前的 24 万 hm^2 , 下游由 50 年代的 5.4 万 hm^2 减少到现在的 0.73 万 hm^2 , 合计减少 20.67 万 hm^2 ; 草场退化 85.2 万 hm^2 。塔里木河干流地区沙漠化面积达 82%, 其中, 下游地区达 86%, 比 50 年代上升了 22%。大风、沙尘暴天气每年由 50 年代的 2 次增加到 90 年代的 25 次。塔里木河干流自然植被衰败与土地沙漠化集中表现在下游地区, 塔克拉玛干和库姆塔格两大沙漠呈合拢之势, 具有战略意义的下游绿色走廊濒临毁灭。

下游上段: 恰拉至铁干里克, 两岸有农二师 5 个团场, 灌区地下水位埋深在 1.5-3m, 对植被生长有利, 植被生长良好。

下游中段: 铁干里克至阿拉干, 由于大西海子水库每年下泄一定的水量, 大西海子至英苏段地下水位虽有下降, 但大部分地区保持在 5-7m, 植被退化相对不很严重。英苏以下地下水位埋深普遍达 8-12m; 阿拉干附近 1973 年地下水位埋深为 7.0m, 1997 年下降至 12.65m, 井水矿化度由 1984 年的 1.3g/l 增加到 1998 年的 4.5g/l, 已不适合胡杨和红柳等乔灌木生长, 乔灌植被衰败, 草本植被全部死亡。

下游下段: 阿拉干至台特玛湖, 地下水位埋深已达 10-12m, 胡杨残败, 林下多无植物, 林地沙化严重。

● 天山北坡经济带自然植被衰败与土地沙化

A 玛纳斯河

玛纳斯灌区是人口增长最快的地区之一, 从建国初期的 5.6 万人发展到 84.6 万人, 增加了 15 倍, 现状灌溉面积超过 20 万 hm^2 , 是 1949 年的 18 倍。人工绿洲大面积扩展, 提高了生产力与经济效益, 但也潜伏着自然生态失衡的危机。人工绿洲灌区内呈现的繁荣景象, 是以消除了大部分自然植被为代价, 破坏了自然界长期进化形成的自然生态平衡, 潜伏着不平衡的危机, 地下水超采与次生盐碱化现象并存。在扇缘以北冲积平原的平原水库附近及排水不良的低洼地, 地下水位上升, 导致大面积的次生盐渍化。例如蘑菇湖水库附近及西岸大渠南部, 以前是轻盐碱化, 均已变成撂荒的盐土地。玛纳斯湖干涸后, 排盐出路受阻, 中游河道便成了排盐地。

玛纳斯河流域土地荒漠化问题目前表现出的危害并不突出, 这可能得益于玛纳斯河流域北缘连接的是古尔班通古特沙漠, 沙漠区平均降雨量在 150mm 左右, 有利荒漠化植被生长; 玛纳斯河的尾间玛纳斯湖虽干涸, 但其盐层以氯化钠为主, 胶结十分结实, 湖底风蚀沙化现象不明显。

B 艾比湖的生态环境问题

艾比湖的萎缩已经引发严重的生态环境问题。艾比湖已干涸的湖底及周边已有 1500 km^2 沦为盐漠, 沙漠以每年 39.8 km^2 的速度扩大, 湖区南部沙丘每年前移速度 20 世纪 70 年代为 13m, 80 年代为 16.5m, 90 年代为 30m。风沙天气增多, 每年被大风吹走的含盐沙尘总量为 480 万 t 以上。形成沙尘天气多年平均 44.5 天, 浮尘天气 90 年代是 60 年代的 121 倍。地下水位下降, 湖滨植被衰败, 草场退化加剧, 林中病虫害猖獗。境内国家甘家湖梭梭林自然保护区面临严重威胁。

艾比湖的生态环境已直接危及经济发展。由于浮尘灾害, 北疆电网因污染而停电事故增加; 大风

袭击客货列车运行月均 4.5 次；耕地遭受风沙危害；风沙粉尘直接危害人民群众身体健康；浮尘风沙严重污染了草场，牲畜死亡率上升，畜产品质量降低。

C 奇台县生态环境问题

奇台县位于天山北坡东段，北部以古尔班通古特沙漠为界。近年来随着水资源过度开采，在县城 10 余公里处出现长 10 余 km 宽约 4.0km 的活动沙丘，且移动速度快，吞没农田、危害大。目前尚不能解释此流动沙丘与水资源开发利用的关系。但奇台县面临经济难以持续发展和荒漠化的威胁是现实的问题。

● 河西走廊自然植被衰败与土地沙化

A 黑河

森林植被：黑河流域的森林植被呈不断衰败的趋势。流域上游祁连山森林区，20 世纪 90 年代初期保存面积仅为 670 余 km²，与 50 年代初期相比减少了 16.5%，森林下限由 1900m 退缩至 2300m。同时，天然水源涵养林草退化，生物多样性减少。中游地区灌溉的发展，使得人工林网有很大的发展，有效地阻止了沙漠的入侵，但该地区的土地沙化仍然呈发展趋势。黑河下游河道来水减少、断流加剧，下游额济纳旗森林生态系统退化严重。1958-1980 年，下游三角洲区沿河胡杨林、沙枣和柽柳林面积减少了 573km²，年平均减少 25.9km²；80 年代以后，衰减速度不断上升，覆盖度大于 70% 的胡杨林、沙枣和柽柳林面积减少了 1924km²，年递减 137.4km²；在河流两岸生长的胡杨林，1944 年面积有近 5 万 hm²，1975 年下降为 2.2 万 hm²，目前仅保存约 1.38 万 hm²，且过熟林占 55%；湖盆区梭梭林好的林分（株距 2-3m）面积减少了 58%，而株距达 8m 以上的最差林分面积增加了 89%。原来广泛分布于沿河、东西居延海及吉日乃湖区的沼泽植被几乎消失，退化为盐生草甸和灌丛地；芦苇、芨芨等草甸植被严重衰退，被红柳灌丛及盐生小灌木类植被所取代。因此，下游天然林已遭严重破坏。

草地植被：黑河流域可利用草场已由 20 世纪 50 年代的 980 万 hm² 减少到 90 年代末的 650 万 hm²，植被覆盖度由 50% 下降到 10-20%，个别地段小于 5%。相应草场产草量已由 50 年代的 250kg/hm² 下降到 90 年代末的 100-150kg/hm²，载畜量由每公顷 0.5 个羊单位下降到 0.25 个羊单位。上游地区草地大部分集中分布于 2000-2300m 以上的中高山地，草地生产与载畜量矛盾十分突出。中游地区草地过牧严重，每羊单位占有草地由 50 年代的 3.4hm² 减少到现状的 0.8hm²，肃南县最为严重。下游地区随着水量的减少，草地的植物种类、密度、覆盖度和产量不断锐减，草地总面积也减少了近 50.5%；自 80 年代初以来，覆盖度 >70% 的疏林灌丛草甸地减少了 78%，覆盖度介于 30-70%，草地及产量较高的 4, 5 级草地减少了约 40%；而覆盖度介于 30-10% 和 <10% 的戈壁、沙漠化土地面积则扩大了 67%，上述草地的递减速度每年约 17km²。

土地沙化：黑河中游地区土地沙漠化发展的速率相对较慢，但沙化速度仍大于治理速度，如高台县沙化速度是治理速度的 2.2 倍。土地沙漠化的面积 1990 年比 1949 年增加约 9.4%。自 80 年代以来，中游地区人工绿洲面积以每年 2.1% 的速度增加，绿洲面积占总土地面积从 11.2% 增加到 13.2%，同期沙漠化土地面积增加了 0.21%。

黑河下游地区的土地沙漠化比较严重。20 世纪 80 年代和 60 年代相比，下游额济纳旗植被覆盖度小于 10%的戈壁、沙漠的面积增加了 462km²，平均每年增加约 23km²。在额济纳旗全旗 70712km²土地面积范围内，天然绿洲面积从 80 年代中期的 3655km²减少到现状的 3328km²，减少了 9%；而沙漠化土地面积则由 25834km²增加到 34038km²，增加了 32%。随着土地沙漠化面积增加，沙尘暴危害加剧。

B 石羊河

石羊河流域也是随着社会经济的发展，以农业生态系统代替自然生态系统，以人工渠道水库水系代替天然河道湖泊的又一典型。在人工绿洲发展的同时，原有自然生态系统受到巨大的干扰和破坏，潜伏着很大的危机，尤以下游民勤地区为甚。

植被退化：南部祁连山区林草退缩，水涵养功能减弱，水土流失严重，目前有 95%的草场退化或沙化。流域中上游用水量猛增，为维持人工绿洲的发展，加大了地下水的开采，地下水位连年下降，自然植被的生长受到直接的威胁。下游民勤地区 20 世纪 50 年代初保存下来的天然林还有 1.87 万 hm²左右，现早以荡然无存，胡杨已经在该地区灭绝；2.33 万 hm²天然灌木白刺已经枯萎；北部维护沙区的 0.8 万 hm²沙生植物、6 万 hm²柴茨灌草枯死，20 万 hm²天然草场退化；五六十年代种植的 0.9 万 hm²人工沙枣林基本毁掉。

由于地下水位下降和渠系渗漏对地下水的补给减少，草场退化现象日趋严重。1995 年和 1986 年相比，天然草场面积减少 24%，人工草场面积减少 94%。

土地沙漠化：石羊河流域土地沙化主要分布在武威盆地、民勤盆地、昌宁盆地。沙漠南移，沙漠面积扩大，石羊河流域从 20 世纪 50 年代到 1992 年土地完全沙化面积增加了 0.25 万 hm²，半沙化面积增加了 0.83 万 hm²。沙漠植被的大量枯萎，使已经封住的沙丘重新活化，民勤县周边的腾格里沙漠已连成一片，流沙逐步向南部绿洲推进，直逼民勤和武威。

⑤工矿业活动对干旱区土地退化的影响：

煤炭开采：煤炭是中国最丰富的能源资源，其中蒙宁陕接壤地区储量约 2500 亿 t，新疆煤炭储量占中国煤炭总储量的 35%。煤炭开发过程中直接的问题是损坏和占压土地。中国井下采煤平均每采万吨煤塌陷土地约 0.2 hm²，露天开采每万吨煤平均挖损土地 0.1 hm²，占压土地 0.11 hm²（FAO-LADA 项目——中国干旱区土地退化评价报告 2003 年 10 月）。土地塌陷还使灌溉设施失效，并导致土地盐渍化、大面积积水，破坏自然景观，还有可能使各种建筑物如住房、工厂、学校、电力和水利设施、道路等遭到破坏，严重影响矿区居民的生产和生活。煤炭开采还会造成一些地区地下水位下降，导致植被大面积死亡。此外，采煤还排出大量甲烷、洗煤水和煤泥，使河流受到污染。堆积成山的煤矸石不仅占压土地，还会自燃，产生大量烟尘和 CO₂、SO₂、CO、H₂S 等有害气体；煤矸石的浸淋又使砷、氟、放射性物质等有害元素严重污染环境。

石油和天然气开发：中国石油、天然气及煤炭资源量的主体在西部地区，随着西部大开发的实施，这些资源在开采时将会对植被和环境造成一定影响。

交通道路建设：随着西部大开发战略的实施，一些基础设施特别是交通设施工程将大幅度增加，交

通设施对环境的影响呈带状，即在道路两旁一定范围内发生作用。筑路一方面会直接破坏植被，如陕西省 1980-1990 年间因修筑铁路、公路破坏植被 80km²，另一方面，道路的通畅所带来的人为活动如旅游、开发等也将对环境造成一定的影响。

（三）中国政府所采取的措施

中国政府一贯十分重视防治荒漠化工作。早在 50 年代就有重点地组织群众开展了以植树种草为主的荒漠化防治工作。特别是近 20 年来，中国政府采取了一系列强有力措施，加强荒漠化防治，取得了明显成效。使一些地区的生态环境明显改善，促进了当地经济和社会发展，荒漠化地区人民生活水平逐步提高。近两年，中国政府进一步加大了防治荒漠化的工作力度，使防治荒漠化工作进入了一个跨越式发展的新阶段。

1、制定了经济、社会、资源、环境和人口相协调的可持续发展战略

中国对生态建设、环境保护和国家的可持续发展战略高度重视，先后颁布和制订了许多重要文件（表 14）；同时一些行业和部门也制定了中长期战略和规划（表 15），这些文件和战略规划均从不同的角度和方面为中国的荒漠化防治事业提供了指导方针和实施框架。

表 14 中国政府制定的生态建设和环境保护相关文件一览表

文件名称	制定机构	制定年份
中国 21 世纪议程	国务院	1992 年
中国 21 世纪可持续发展行动纲要	国务院	2003 年
全国生态建设规划	国家发改委	1994 年
中国环境保护 21 世纪议程	国家环保局	1994 年
中国 21 世纪议程林业行动计划	国家林业局	1995 年
生物多样性保护国家行动方案	国家环保局	1994 年
中国履行联合国防治荒漠化公约行动方案	中国履行荒漠化公约委员会	1997 年, 2003 年
中国湿地保护行动方案	国家林业局	2000 年

2、不断加强防治荒漠化相关的法制体系建设，建立有效的法律保障体系

中国与防治荒漠化相关的法制建设经历了从无到有、不断完善的过程。

建国初期，由于政府工作重点是经济恢复，对环境问题没有给予足够的重视，关于生态环境方面的法制建设也没有大的进展。1957 年国务院才制定了《中华人民共和国水土保持暂行纲要》，1963 年国

表 15 中国政府相关行业制定的生态建设和环境保护相关规划一览表

战略、规划名称	制定机构	制定年份
中国可持续发展林业战略研究	国家林业局	2003 年
西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究	中国科学院	2003 年
农业资源与生态环境保护体系建设规划	农业部	2004 年
全国节水灌溉和旱作农业规划	水利部	2004 年
全国保护性耕作规划	农业部	2003 年
国家“八七”扶贫攻坚计划	国务院扶贫办	2004 年
全国防沙治沙规划	国家林业局	1991 年, 2005 年
全国湿地保护工作规划	国家林业局	2004 年

务院发布了《国务院关于黄河中游地区水土保持工作决定》，1973 年国务院批转了《关于保护和改善环境的若干规定》，上述法规虽然极不完善，但对防止土地退化、水土保持、沙区与黄土高原水土流失交错地区的防沙治沙工作以及全国范围内环境保护工作起到了一定作用。60 年代中期至 70 年代末期，中国经历了十年“动乱”，这一时期不仅立法工作陷于停顿，而且建国十多年来在法制建设方面所做的工作也遭到破坏和践踏。70 年代末以来，随着改革开放政策的实施，国家也先后颁布实施了一系列涉及环境保护的法律，如《森林法》、《草原法》、《水土保持法》、《环境保护法》等。1994 年中国签署《公约》后，就着手完善防治荒漠化相关的法律体系建设，1998 年全国人大通过了修改后的《土地管理法》，将防治荒漠化纳入该法；2001 年 8 月 31 日《防沙治沙法》的正式颁布是中国防治荒漠化历史上的一个重大里程碑，标志着中国防沙治沙开始步入了法制化轨道。同时，为了有效惩治毁林开荒和乱占林地等行为，全国人大常委会专门对《刑法》作了修改，特别是为法人犯罪设定了罪名，并通过了相应的司法解释，这是中国为加强生态建设而采取的一个超常规措施，是一个有效的法律武器。此外，中国还加强了对环境违法的执法力度，国家环保总局、国家经贸委、监察部、国家林业局联合或分别开展了严肃查处环境违法行为专项活动，重点查处了毁林毁草开垦、公开采集销售防风固沙经济植被等违法行为，并加大了资源开发对环境影响评价工作。

截至 2004 年，中国制定和完善了自然资源管理法律 13 部、环境保护法律 6 部、防灾减灾法律 3 部；与此同时，国务院还制定了人口、资源、环境、灾害等方面的行政法规 100 多部，各地也配套制定了 300 多部地方性林业法规和地方政府规章，初步形成了较为完备的法律、法规体系，切实保障了生态环境建设的健康发展。这些法律主要包括：《森林法》、《草原法》、《土地管理法》、《水土保持法》、《农业法》、《水法》、《气象法》、《防沙治沙法》、《土地承包法》、《自然资源法》、《矿产资源法》、《种子法》、《刑法》等；例如《森林法》主要涉及森林保护、植树造林、林木采伐与管理的规定和对林业建设的激励措施。《草原法》主要涉及草原保护、建设、利用与管理的规定和对草原建设的激励措施。《防沙治沙法》主要涉及沙化土地封禁保护、治理、开发利用与管理的规定和防沙治沙的

激励措施。《水土保持法》主要涉及水土保持、治理水土流失的规定，陡坡地开垦、使用和管理的规定，治理水土流失的激励措施（表 16）。行政法规及部门规章主要包括：《营利性治沙管理办法》、《关于开展全民义务植树运动的实施办法》、《军队军营区植树造林与林木管理办法》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《耕地占用税暂行条例》、《森林采伐更新管理办法》、《野生药材资源保护管理条例》、《土地复垦规定》、《土地管理法实施条例》、《村庄和集镇规划建设管理条例》、《水土保持法实施条例》、《草原防火条例》、《基本农田保护条例》、《自然保护区条例》、《野生植物保护条例》、《森林法实施条例》、《退耕还林条例》、《陆生野生动物保护实施条例》、《植物新品种保护条例》、《林木种子生产、经营许可证管理办法》、《国务院关于加强草原保护与建设的若干意见》等。地方性法规和地方政府规章主要包括：《北京市森林资源保护管理条例》、《甘肃省实施中华人民共和国防沙治沙法办法》等。此外，中国还缔结和参加了一些与防治荒漠化关系密切的国际公约，例如《联合国防治荒漠化公约》、《濒危野生动植物种国际贸易公约》、《湿地公约》、《生物多样性公约》、《联合国气候变化框架公约》、《保护臭氧层维也纳公约》、《京都议定书》等。

3、建立各级政府协调机构，强化防治荒漠化的组织保障

1994 年，中国政府成立了“中国防治荒漠化协调小组”（对外称“联合国防治荒漠化公约中国执行委员会”），1998 年和 2001 年又进行过 2 次调整。作为一个部际协调机构，它加强了中央政府对全国防治荒漠化的组织、协调、管理和监督作用，在研究解决防治荒漠化工作中的重大问题、协调组织有关方面共同搞好防治荒漠化工作中已经发挥了重要作用。中国防治荒漠化协调小组由外交部、国家发改委、国家经贸委（原）、科技部、财政部、国土资源部、铁道部、交通部、水利部、农业部、国家林业局、人民银行、国家税务总局、国家环保总局、中科院、国务院扶贫办、国家农业综合开发办、中国气象局等 18 个部门组成。中国防治荒漠化协调小组及联合国防治荒漠化公约中国执委会的组成结构体现了多部门相互配合的特点，既有综合部门，又有业务部门。各成员单位之间互相协作，搞好配合，形成合力，共同做好防治荒漠化工作。各政府部门在防治土地退化和贫困方面的职责是：按照国务院职能分工，国家林业局作为防治荒漠化工作的主管部门，负责荒漠化防治的组织、领导、协调等工作；财政部农业司安排农业财政支出预算；财政部农业综合开发办组织实施并监督管理综合开发政策制度、规划和开发项目，管理和统筹安排中央财政农发资金；发改委农村经济司负责农村发展重大经济问题、战略和农村经济体制改革建议，衔接平衡农业、林业、水利、气象等部门的发展规划与政策；水利部负责水利支农资金，主要投向农田改良改造、抗旱、灌溉、灌区改造、生态恢复、人畜饮水等；农业部负责农业生态保护工作；科技部负责生态治理技术攻关、科技成果转化；国家环保总局负责环境保护规划、法规、环境监测、污染治理等；国务院扶贫办负责国家扶贫；其他部门则负责其相关领域的荒漠化防治与科学研究。

表 16 干旱地区生态恢复主要相关法律法规与分析

名称	颁布时间	类型	实施部门	主要内容	分析
防沙治沙法	2001.8.31.	国家法律	林业部门	沙化土地封禁保护;土地沙化治理;沙化土地开发利用与管理;防沙治沙激励机制.	缺乏实施细则和地方配套法规;
森林法	1998.4.29. 修改通过	国家法律	林业部门	森林保护;植树造林;森林采伐与管理;林业建设激励机制	建设主体不清;森林经营制度缺失;采伐制度与方法上对公益林和商品林不加区分;保护公民合法权益规定过于原则;森林生态补偿没有解决机制问题.
水土保持法	1991.6.29.	国家法律	水利部门	水土保持规定;水土流失规定;陡坡开垦使用及管理的规定;水土保持激励机制;	没有体现近年来实施的国家大工程政策中的一些成功经验和做法;对防沙治沙问题缺乏针对性、系统性和强有力的规定等;
草原法	2002.12.28. 修订通过	国家法律	农业部门	草原保护规定;草原建设规定;草原利用与管理规定;草原建设激励机制.	《草原法》中对草原的概念作出了明确的规定:本法所称草原,是指天然草原和人工草地。同时规定“天然草原包括草地、草山和草坡,人工草地包括改良草地和退耕还草地,不包括城市园林草地。”但由于缺少植被盖度指标,许多植被稀疏、且应加以保护的草地仍被用于放牧;对如何适用行政执法程序未作详细规定;
农村土地承包法	2002.8.29.	国家法律	农业部门	耕地保护与占用耕地补偿规定;政府在防止土地退化方面应采取的措施;有计划退耕还林还草还湖的规定;农村土地承包方义务;承包“四荒”应遵守的规章制度;发展生态农业及保护改善生态环境等;	农民没有获得长期而有保障的土地使用权;
水法	2002.8.29. 修订通过	国家法律	水利部门	国家与地方制定水中长期供求规划的规定;以流域为单元制定水两分配方案的规定;实施水量统一调度的制度;开发利用水资源应充分考虑生态环境用水需要的规定;跨流域调水的规定;推行节水技术,提高用水效率.	节约用水缺乏严格的法律规范,规定过于原则,不足以调动全社会节约用水的积极性; 地方配套法规滞后;
野生动物保护法		国家法律	野生动物行政主管部门	野生动物国家所有的规定;保护野生动物生存环境规定;对珍贵、濒危野生动物实行重点保护规定;控制野生动物猎捕的规定;鼓励驯养野生动物规定;野生动物及其产品经营利用和进出口规定;建立检疫制度;严厉制裁的规定.	保护限于珍贵、濒危的野生动物和有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物;野生动物对农民造成的损失补偿难以落实;
土地管理法	2004.8.28. 修订通过	国家法律	国土部门	所有权与使用权规定;土地利用总体规划;耕地保护;建设用地;监督检查;法律责任;	一些规定与农民权益保障相冲突,如征地制度对农民的补偿标准严重偏低,违反市场经济和城镇化基本规律;农地地籍普查和等级制度缺失;统一的土地权证规定缺失.政府垄断土地一、二级市场;没有对水面、滩涂的管理作出明确规定,也没有对海域和陆域分界限作出规定;

同时中国荒漠化防治任务较大的 14 个省（自治区、直辖市）也先后成立了防治荒漠化协调小组或领导小组，从中央到地方形成了有机的防治荒漠化管理系统，有力地推进了中国防治荒漠化工作有组织、有计划、有步骤地开展。

4、广泛筹资，组织跨区域、跨流域、跨行业的大规模生态工程建设

从 2001 年起，国家与地方每年用于实施国家行动方案中的林业生态工程资金约 500—700 亿元，用于农业综合开发防治荒漠化费用约 3.4 亿元，用于水土流失治理经费约 16 亿多元，用于铁路防沙经费约 1000—2000 多万元，用于公路绿化费用约 6.2 亿元；平均每年安排治沙贴息贷款约 20 多亿元。此外每年还有大量资金用于荒漠化地区草原治理、扶贫、科研、土地复垦等。在重点林业生态工程投资中的 3% 用于科技支撑，农业综合开发投入的 10% 用于科技支撑（中国履行联合国防治荒漠化公约国家报告 2002 年）。

林业生态工程：自 1978 年以来，国家陆续启动了以保护和改善生态环境、防止土地荒漠化为主要目标的一系列生态工程。2001 年，经国务院批准，国家林业局对林业生态工程进行了系统整合，整合为六大重点工程，即：天然林保护工程、“三北”和长江中下游地区防护林体系建设工程、退耕还林工程、京津风沙源治理工程、野生动植物保护及自然保护区建设工程、速生丰产用材林基地建设工程。按照规划，在本世纪头十年，仅造林任务一项就达 7600 万 hm^2 ，工程总投资将达 5000—7000 亿元。其投资之巨、建设规模之大、覆盖面之广都是空前的，在世界上也是绝无仅有的。目前，在荒漠化严重的“三北”地区，防沙治沙工程累计完成治理任务 2050 万 hm^2 ，“三北”地区森林覆被率已由 70 年代末的 5.05% 提高到近 10%，部分荒漠化土地得到有效治理。全国已绿化公路里程 68.4 万 km ，绿化率达到 70%；其中，“九五”期间公路绿化 14 万 km ，植树 6.37 亿株，种草 1.48 亿株。在全国建立了十多个复垦示范区，土地复垦率已由 5% 提高到 12%。全国农业综合开发项目“九五”期间新增林地 109 万 hm^2 ，种草及改良草场 73 万 hm^2 ，新增林网面积 523 万 hm^2 ，控制水土流失 2.85 万 km^2 （中国履行联合国防治荒漠化公约国家报告 2002 年）。

草原建设：全面落实了牧区草原承包责任制，在全国推行了草原现代化建设试点项目 18 个，草原综合示范和牧区开发示范工程项目 43 个（中国履行联合国防治荒漠化公约国家报告 2002 年），先后实施了草原建设保护工程，生态农业及农村能源工程、旱作节水农业和保护性耕作工程以及平衡施肥与沃土工程等。在北方干旱区的重点草原区，开展了草地围栏、人工草地建植、天然草地改良和基础设施建设、实施了禁牧、休牧、划区轮牧的“三牧”政策，建立了草原生态环境监测预警体系。目前全国累计草原围栏 2600 万 hm^2 ，飞播牧草 150 万 hm^2 ，建设人工草场和改良草场 1600 万 hm^2 ，其中西部干旱半干旱地区种草保留面积达 1229 万 hm^2 ，约占全国种草保留面积 2467 万 hm^2 的 50%，建设区产草量提高 3~5 倍。全国累计防鼠虫害 9000 万 hm^2 ，平均每年防治面积建达 450 万 hm^2 ，已由化学防治为主转变为生

物防治为主。同时在不同生态区域建立了 11 处草原类自然保护区，使得草原生物多样性得到更好保护。

农业开发：全国生态农业县 300 多个，涉及 30 个省，覆盖耕地面积 667 多万 hm^2 ，占全国耕地 7% 左右，843 个县的 109.9 万户农户实施了生态家园建设工程。治理沙化耕地 30.5 万 hm^2 ，治理率达到 60.5%，水土流失治理率达到 73.4%。主要包括：梯田、风能发电、太阳能取暖、猪沼果生态模式、五配套模式；到 2000 年底全国无公害农产基地 93.2 万 hm^2 ，总产量 102.5 亿公斤，其中无公害蔬菜 50 亿 kg 。2002 年以来在干旱区建了 92 个旱作及保护示范县，面积近 67 万 hm^2 ，计划 5—10 年改革耕作方式、加强农田防护，到 2010 年推广保护性耕作 1000 万 hm^2 ，使干旱地区 18% 旱地实现保护性耕作。逐步建立环京津区保护性耕作带、西北风沙区保护性耕作带。此外，建设了 450 个旱作节水农业示范县；在农牧交错区主要采取免耕、留高茬固土，在黄土区主要采用免耕、深松、覆盖等技术；已完成 2 个省肥料监测、化验体系和 1.33 万 hm^2 测土配方施肥示范基地建设（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

表 17 国家正在西部实施的生态保护和建设计划（不完全统计）

项目名称	主管部门	启动年代	实施范围
天然林保护	国家林业局	1998	17 个省区市
退耕还林（草）示范工程	国家林业局	2000	14 个省区市 174 个县
京津风沙源区防沙治沙工程	国家林业局	2000	5 个省区市 75 个县旗市区
“三北”防护林	国家林业局	1978	13 个省区市 551 个县旗市
长江上中游防护林	国家林业局	1989	12 个省区市 271 个县
长江水土流失治理	水利部	1989	长江流域
生态环境建设重点县	国家计委	1998	105 个县、5 个示范区
生态示范区	国家环保总局	1996	154 个示范区
生态农业示范县	农业部	1990	150 个县 2000 个乡、村
草地牧业综合示范区	农业部	1978	40 个示范区
退牧还草工程	国家发改委	2001	96 个县
天然草原植被恢复与建设项目	发改委	1998-2000	
牧草良种繁育基地建设	国家发改委		
飞播种草项目	财政部	1981-2004	
草原无鼠害示范区建设项目	财政部	2001-2005	

资料来源：有关政府部门资料

流域综合治理：全国“九五”期间治理水土流失 23 万 km²，有 130 个县、1000 多条小流域成为全国水土保持生态建设示范样板，实施预防保护面积 20 多万 km²（中国履行联合国防治荒漠化公约国家报告 2002 年），现正在开展黄河上中游防治、长江上中游坡面治理、黄土高原治理、石灰岩地区土地抢救、农牧交错区防沙治沙、内陆河流域生态绿洲恢复、东北黑钙土保护及重要水源型水库保护工程等。长江上中游水保重点防治工程 1989—2003 年投入 23.32 亿元；黄河上中游重点防治工程从 1986 年开始，包括陕、甘、蒙、宁、青、晋、豫、鲁 8 省，重点支流治理、治沟骨干工程、淤地坝、重点小流域综合治理。黄土高原世行贷款水保项目从 1994 年开始，已投资 3 亿美元，治理了 90 多万 hm²（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

目前，中国西部正在进行实施的生态保护和建设工程如表 17 所列。

5、积极发挥科技人员的作用，重视防治荒漠化科研与推广工作

为了提高荒漠化防治工作中的科技含量，《公约》秘书处成立了 20 多位高级专家组成的防治荒漠化高级专家顾问组，强化了对荒漠化防治的科技支撑。中国已将“荒漠化治理技术与示范”项目纳入国家科技攻关项目，“九五”期间，已鉴定科技成果 25 项，推广应用 25 项（中国履行联合国防治荒漠化公约国家报告 2002 年）；并且启动了首都圈防沙治沙应急技术与示范项目，建立了沙漠化评价指标体系，建立综合防沙示范体系 248 km，开展了包括基础、沙漠化动态、景观生态学、植物逆境生理、可持续发展、水资源高效利用、治理模式与技术等多方面研究。截至目前，已经取得上百项防治荒漠化科技成果与模式，在生产中发挥了巨大作用，如各种铁路公路和绿洲防沙模式、小流域治理技术、飞播造林治沙技术等。“十五”国家拟投入经费 4 亿元，其中攻关 2.5 亿元，农业科技转化资金 1.5 亿元。

“十五”重点项目为：中国西部重点脆弱生态区综合治理技术与示范；防沙治沙关键技术与示范；林业生态关键技术；西部大开发科技专项和农业科技转化资金等。第一个项目，完成了西部生态系统综合评价，开发集成了 41 个脆弱生态区模式及配套技术，建立脆弱生态区综合治理示范基地 33 个，面积 18598 hm²，辐射推广面积 10351 hm²；示范区植被覆盖率提高 40—70%，土壤侵蚀模数下降 29.4—55.9%，农民收入提高 40—60%（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。中长期发展目标：以恢复生态系统的服务功能、促进区域可持续发展为目标，形成退化生态系统的恢复、重建和利用模式及配套技术体系。科技发展重点：生态系统监测与评估。监测、评估和区划方法，开展生态系统综合评估；重点脆弱生态区综合整治与重建，退化天然草地、西北荒漠区、黄河流域黄土区、岩溶地区、海岸带的生态恢复与重建研究，以及生物多样性与天然林保护。国家并要求，重点林业生态工程建设资金的 3% 用于推广科技成果，鼓励科研单位和个人开展防治荒漠化技术服务，努力增加防治荒漠化科技含量，促进科技成果向现实生产力转化。同时，将防治荒漠化列入了全国高等教育大纲，组织不同层次的人员培训。1994 年以来，中国已经建立了全国荒漠化监测、干旱

监测早期预警体系，为提高科学决策水平奠定了坚实的基础。1994~1996年中国进行了全国荒漠化普查，按照《公约》的有关指标，编制了中国荒漠化报告，编绘了1:250万的中国荒漠化土地分布图，首次客观系统地提出了中国荒漠化土地的面积、分布以及形成原因，分析了荒漠化的发展趋势。到1999年又完成了第二次全国荒漠化监测工作，在全国布设数十万个样点，运用先进手段，采集有关信息，全面掌握荒漠化动态变化，定期发布监测结果，为政府防治荒漠化决策提供科学依据。2001年中国初步建立了干旱监测早期预警体系，并对2001年2月以来全国主要气候特点和干旱发生情况、2000年干旱气候分析及发展趋势展望等，向国务院提交了报告。

为了使得研究的技术成果得到推广和应用，国家林业局还编辑发行了大量技术推广手册，2001、2004年组织了“科技送乡村活动”，大力推广防治荒漠化实用技术。

6、完善政策，全民动员、全社会广泛参与

中国实施了一系列旨在调动全社会积极性的政策。国家为保护西部地区生态环境，特别制订了税收优惠政策，下发了《国务院办公厅转发国务院西部开发办关于西部大开发若干政策措施实施意见的通知》（国办发【2001】73号）和《财政部、国家税务总局、海关总署关于西部大开发税收优惠政策问题的通知》（财税【2001】202号），规定对西部地区保护生态环境、退耕还林还草产出的农业特产收入，自取得收入年份起10年内免征农业特产税。《中华人民共和国外商投资企业和外国企业所得税法》规定，对外国企业向中国境内转让技术所取得的特许权使用费，在报经批准后，可免征预提所得税。《中华人民共和国防沙治沙法》规定，单位和个人投资进行防沙治沙的，在投资阶段免征各种税收；取得一定收益后，可以免征或者减征有关税收。使用已经沙化的国有土地从事治沙活动的，经县级以上人民政府依法批准，可以享有不超过70年的土地使用权。采取退耕还林还草、植树种草或者封育措施治沙的土地使用权人和承包经营权人，按照国家有关规定，享受人民政府提供的政策优惠。《营利性治沙管理办法》规定，“从事营利性治沙的单位和个人可以依照防沙治沙法的规定，享受资金补助、财政贴息以及税费减免等政策优惠。”2003年中国政府宣布，5年内将全部减免农业税。从2005年开始在592个贫困县开展试点工作，凡高于2%的都降到2%以下。2001年至2003年实际落实林业治沙贴息贷款118.5亿元（国家林业局基金站2004年11月）。推行了拍卖“四荒”（荒山、荒沟、荒沙、荒地）、“谁造林、谁经营、谁受益”、“个体承包、以粮贷赈”，大户造林治沙可以享受国家同等补贴以及对国家对生态林进行财政补贴等政策，调动广大群众的积极性。2003年6月，中共中央国务院颁布了《关于加快林业发展的决定》，对林业体制、机制和政策作出了重大调整。关于林业运行机制和政策，《决定》突出了5个方面内容：第一是产权问题。总的要求是产权明晰越好，产权主体越具体越好，产权处置权越落实越好，并对林业产权制度作出了具体规定。第二是非公有制林业发展问题。首次提出放手发展非公有制林业。第三是对林业政策扶持问题。首次提

出将公益林业纳入公共财政预算，并提出对商品林业实行优惠的信贷扶持政策，对林产品实行低税赋政策。第四是造林投入方式问题。首次提出要安排部分造林投资，用于直接收购各种社会主体营造的非国有公益林。第五是公平待遇问题。提出不论何种投资主体、何种经济成分参与林业建设，都应取消歧视政策，促进公平竞争。这种政策和机制的重大突破，消除了过时的政策与机制对林业发展的严重制约，为各种林业经营主体创造了宽松、平等的发展和竞争环境，必将促进全社会参与林业建设。目前，中国政府正在根据形势发展研究制定新的全国防沙治沙优惠政策。

为鼓励全社会参与，中国 1985 年建立了绿化基金会，目前已累计认捐 6000 多万元，营造 37 片国际友谊林，开展了 60 多个国际绿化合作项目（中国绿化基金会）。法律规定，凡男性 11—60 岁，女性 11—55 岁的中国公民，每年每人义务植树 3—5 棵，人人要为绿化祖国、防治荒漠化做贡献。目前，中国与环境保护有关的非政府组织约有 2000 多个（南方周末 2002 年 1 月 3 日——婴儿期的中国环保 NGO），遍布全国各地，是防治荒漠化的重要民间力量。2001 年世界防治荒漠化日期间，中国在人民大会堂召开了全国防沙治沙表彰大会，集中表彰了一批治沙先进个人和集体，极大地鼓舞了士气，用榜样的力量推动全国治沙工作。

自 1995 年 6 月 17 日第一个世界防治荒漠化和干旱纪念日以来，每年 6 月 17 日中国都在北京及其他几十个大中城市组织大规模的防治荒漠化意识教育和宣传纪念活动，极大地提高了全社会防治荒漠化意识。举办大型咨询活动，通过各种展板、录象、报纸、电视进行宣传，组织不同层次的研讨会、学术会，全方位、多渠道开展防治荒漠化宣传月活动，并取得了显著的意识教育效果。上至国家领导人，下至普通老百姓，对荒漠化及其危害有了清醒的认识。近年来在中国民间形成的各类、各级志愿者已分布于全国各地，有老人、有妇女、有儿童，有官员、有学者、有军人，每年的植树节、环境日、水日、防治荒漠化日都有大批的志愿者，植树造林、防沙治沙、改善环境，甚至每年的春秋季节，有大批的日本公民也来中国的沙区义务造林，为中国的治沙和绿化事业贡献力量，目前中国已经建立了记者林、共青团林、工会林、妇女林、友谊林等名目繁多的示范林。

截至目前，参与退耕还林农户已达 400 多万户、参与购买“四荒”农户达 310 多万户，全国已有 2300 多万 hm^2 “四荒”明确了治理开发主体，仅拍卖“四荒”使用权就达 650 多万 hm^2 ，乡村集体经济组织收取拍卖资金 20 多亿元（中国履行联合国防治荒漠化公约国家报告 2002 年）。在大部分地方实行了牧区草原承包责任制，实行草原公有、分户承包、家畜户有户养和社会化服务，全国已有 2 亿 hm^2 草地承包到户（综合生态系统管理国家研讨会 2004 年 11 月）。2003 年全国完成造林面积 912 万 hm^2 ，实行封山育林 2306 万 hm^2 ，全民义务植树运动深入开展，有 5.59 亿人次参加了义务植树，植树造林 25.49 亿株，新建义务植树基地 1.8 万个。累计实现铁路沿线绿化 1.27 万 km ，延伸江河两岸绿化 4990 km ，新增胡库区绿化面积 3625 hm^2 ，私有经济造林占全国造林总面积的 58%（中国林业发展报告，2004 年）。

7、积极履行《公约》，促进国际伙伴关系的建立

中国一贯重视加强与国际组织和有关国家在防治荒漠化领域的合作,积极参与了《公约》的各项活动。1996年中国主办了第一届亚非防治荒漠化论坛,通过了《亚非合作框架报告》,确定在中国建立亚非防治荒漠化研究发展培训中心,1997年中国举办了亚洲防治荒漠化部长级会议,通过了《北京宣言》,根据《北京宣言》,中国积极承担了亚洲地区荒漠化监测与评价网络的建设工作。1999年7月在北京召开了亚洲区域荒漠化监测与评价网(TPN1)启动会,通过了TPN1的目标、结构、主要计划方案和优先行动的主席决议以及作为附件A的操作指南。截至目前共有中国、日本、印度、伊朗、约旦、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、科威特、黎巴嫩、蒙古、阿曼、巴基斯坦、菲律宾、叙利亚、塔吉克斯坦、泰国、土库曼斯坦、乌兹别克斯坦、越南、也门等20个成员国。1999年中国主办了亚非早期预警技术研讨会、《公约》第二次亚洲国家联络员会议,以及亚洲区域荒漠化监测与评价网启动会。同时,中国还积极参加了亚洲区域其他几个网络的筹建工作。2000年中国又主办了亚洲地区荒漠化监测与评估基准与指标的特别专家组会议。2001年6月,中国与公约秘书处、全球资金机制、联合国开发计划署、亚洲开发银行在北京和宁夏联合举办了“支持中国履行《联合国防治荒漠化公约》建立伙伴关系暨筹资国际会议”,共有11个国家和17个国际组织参加了这次会议,会议取得了很大成功,进一步促进了中国和国际社会在荒漠化防治领域的交流与合作;此后,又召开了“中国履行联合国防治荒漠化公约战略回顾研讨会”。2001年11月在中国召开了TPN1第一次专家工作组会议,提出了亚洲区域荒漠化监测与评估基准和指标体系。目前,TPN1网站(<http://www.asia-tpni.net>)已正式运行。2002年5月中国与亚太经社理事会、联合国公约秘书处和联合国环境署联合在北京召开了《东北亚沙尘暴治理示范项目国家咨询会》,有10多个国际组织、5个国家的20多位代表和15个国内部委的代表参加了会议。通过这些努力,加深了捐助方对中国履约政策的了解,协调了包括联合国开发计划署、亚洲开发银行、德国等各捐助方对中国防治荒漠化的援助计划。2002年中国实施了“中国干旱生态系统土地退化防治伙伴关系项目”,项目涉及改善政策、法律和法规框架;加强全国和省内机构间协调;改善省级和县级运作安排;加强机构能力;制定可行的监测和评价机制;落实国家规划框架实施方案等。经费估计15亿美元。2004年9月《公约》国际培训中心在北京成立。目前在荒漠化地区已经和正在执行的政府间合作生态造林、流域治理、能力建设等工程建设项目约有几个,协议援助林业资金约几十亿美元。此外,各级地方人民政府还与有关国家签署了一批合作项目。

由于多年来中国在履约方面的不懈努力和显著成绩,国际社会给予了高度评价,在2002年世界防治荒漠化日期间,《公约》秘书处决定授予中国国家林业局周生贤局长“防治荒漠化杰出贡献奖”。这是目前所有《公约》颁发的第一个奖状,对进一步推动中国荒漠化防治具有重要的意义。

(四) 6 个重点省级地方政府所采取的措施

中国生态环境建设和保护目前主要靠国家投入，地方主要实施国家重点生态建设项目，自行建设的项目较少。现重点介绍内蒙古、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆 6 省区的土地退化治理情况。

1、内蒙古自治区

内蒙古跨越中国东北、华北、西北地区，东西直线距离 2400 多 km，南北跨距 1700 多 km，总面积 118.3 万 km²，占国土面积的 1/8，辖 12 个盟市，101 个旗（县、市、区）总人口 2300 多万，由 49 个民族组成，地貌复杂多样，平均海拔 1200m 左右，其中高平原约占全区面积的 53.4%；以大兴安岭、阴山和贺兰山为主构成山地地貌，占全区总面积的 20%；平原和滩川面积占全区面积的 11.8%；丘陵、谷地、盆地等占全区面积的 16.4%。年降水量由东向西从 500mm 到 50mm 递减，年蒸发量在 900 到 4000mm 间。全区分布有五大沙漠和五大沙地，沙漠化及潜在沙漠化土地约 4200 万 hm²，占全区总土地面积的 35.6%，水蚀面积 1867 万 hm²，占总土地面积的 15.8%，沙化退化草原面积 3867 万 hm²，占总面积的 32.5%（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

近年来在中央政府和各级地方政府的共同努力下，内蒙古的生态建设取得了前所未有的成就，这主要表现在：

一、造林治沙和林业生态建设飞速发展。内蒙古是 6 大林业重点建设工程覆盖的唯一省区，林业建设面积达 100 万 hm²，占全国造林面积的 1/10 以上，近几年全区 333 多万 hm² 农田和 533 多万 hm² 基本草牧场建立了防护林网，800 多万 hm² 水土流失得到初步治理，一些地方初步形成了乔灌草、带网片相结合的区域性防护林体系，重点治理的科尔沁和毛乌素两大沙地，森林覆盖率分别达到 20% 和 15% 以上，浑善达克沙地生态状况明显好转。区内包括由林业部门管理的自然保护区 131 处，其中国家级 14 处、自治区级 34 处、盟市旗县级 83 处，自然保护区总面积 900 万 hm²，占自治区总面积的 7.6%。

二是草原建设规模不断扩大，草原植被得到有效恢复。近几年，国家在内蒙古启动了天然草原植被恢复与建设项目（主要是人工饲料基地、基本草牧场建设、围栏改良）、草原围栏建设项目（主要是围栏封育、划区轮牧）和天然草原退牧还草工程（禁牧、休牧、划区轮牧），目前人工种草面积已达 600 多万 hm²。

三是转变农业生产方式，改粗放经营为集约经营。在区内大力推广机械化保护性耕作，积极发展旱作生态农业和设施农业，逐步转变传统的生产方式，提高现代化农业耕种水平，从而最大限度保护耕地防止土地退化、沙化。

四是开展生态移民，促进生态环境自然恢复。按部门分主要包括：民政生态移民工程、扶贫生态工程和林业生态移民工程。按移民类型分：国家沙源治理工程移民、生态脆弱区域移民、干旱草原生态移民、山区沙区生态移民。

2、陕西省

陕西省是中国西部干旱地区土地退化最严重的省份之一。该区南北长约 870km，东西宽 200—500km，纵跨 8 个纬度和中温带、暖温带、北亚热带；跨越黄河与长江两大流域；是中国半湿润区与半干旱区、干旱区的过渡地带。陕西省总面积 20.56 万 km²，其中荒漠化土地 311.36 万 hm²，占全省总土地面积的 15.2%，现已累计治沙造林种草 244.4 万 hm²，林草保存面积 99.3 万 hm²，40 多万 hm² 流动沙丘已固定或半固定。在陕蒙边界、长城沿线、灵榆公路、环白于山北麓营建了 4 条总长 1500km 的大型防风固沙林带，有效遏制了风沙南侵的势头，局部地区实现了“人进沙退”。

目前陕西省尚有 20 多万 hm² 流沙急需治理，136.5 万 hm² 的沙化土地需要继续防治。在陕西国民经济和社会发展“十五”计划纲要中，水利建设的规划内容包括：尽快开工建设神木瑶镇水库，针对陕北、关中、陕南不同情况，开展“南塘、北窖、关中井”的群众性小型水利设施建设，为农业生产和农村人畜饮水提供水源，计划造林 237 万 hm²、种草 41 万 hm²、退耕还林 56 万 hm²、修建骨干拦泥坝 2250 座，治理水土流失面积 3.5 万 km²，使全省水土流失治理度达到 63% 左右；林业建设的规划内容包括：“三北”四期防护林体系建设工程营造防风固沙林 8.2 万 hm²，水土保持林 2.4 万 hm²；天然林保护工程封沙育林 0.6 万 hm²，飞播造林 15.3 万 hm²，人工造林 0.2 万 hm²；退耕还林 24 万 hm²；农业建设的规划内容包括：2003—2015 年完成退耕种草 33.3 万 hm²，飞播种草 3.3 万 hm²，保护面积 8 万 hm²；到 2005 年发展农村沼气 2.8 万户，沼气池总量达到 3.7 万户，沼气普及率达到 10%；到 2010 年沼气池总量达到 7.4 万户，沼气普及率达到 20%；环保建设的规划内容包括：对现有生态良好的 15 个市、县（区）进行生态保护示范，在全省抓 40 个生态示范乡和 300 个生态示范村建设；续建 13 个自然保护区，新建 26 个自然保护区（点），使自然保护区（点）总数达到 50 个，总面积 83.7 万 hm²，包括风景名胜区和森林公园等面积占到全省国土面积的 6.75%，完成矿产资源开发区复垦土地 1067 hm²；水土保持建设的规划内容包括：治理水土流失面积 82.1 万 hm²，其中兴修基本农田 11.3 万 hm²，营造水土保持林 16.4 万 hm²，经果林 16.3 万 hm²，种草 14.7 万 hm²，封禁治理 23.4 万 hm²，兴修淤地坝 2533 座，其中骨干工程 1027 座，库野河、秃尾河、孤山川、清水川是治理重点（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

3、甘肃省

甘肃省地处黄土高原、蒙古高原、青藏高原和秦巴山地交汇过渡地带，东南部山高谷深，中东部黄土覆盖，西部高山、荒漠、绿洲相间分布，呈典型的干旱荒漠绿洲景观。境内水系分属黄河、长江和内陆河三大流域，其中黄河流域面积 145136 km²，长江流域 38434.33 km²，内陆河流域 270800km²。从东南向西北分别为黄褐土、黑垆土、灰钙土、黄绵土和棕漠土。植被分 6 个带，即：常绿阔叶、落叶阔叶混交林带，落叶阔叶林带，森林草原带，草原地带，荒漠草原地带和河西走廊荒漠带。区内水土流失面积 389232 km²，占全省面积 85.66%，其中黄河流域占 28.59%，长江流域占 4.66%，内陆河流域占 67%。全省强度、极强度和剧烈侵蚀面积分别占侵蚀总面积的 24.7%、12.4%和 14.2%。

根据甘肃省“十五”计划纲要和甘肃省农业科技发展纲要（2001—2010 年），全省生态环境建设发展目标是：环境污染和生态环境恶化趋势得到基本遏制，水土流失和荒漠化有所缓解。到 2005 年，力争退耕还林（草）33 万 hm²，使 25 度以上陡坡耕地基本退完，荒山造林 67 万 hm²，封山（滩）育林（草）63 万 hm²，森林覆盖率达到 10.3%，治理水土流失面积 1.8 万 km²。到 2010 年，力争再退 16 度以上坡耕地 33 万 hm²，荒山造林 67 万 hm²，封山（滩）育林（草）63 万 hm²（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

4、青海省

青海是长江、黄河和澜沧江的发源地，分别占长江来水量的 49.2%、黄河来水量的 25%和澜沧江来水量的 15%。全省总面积 72.15 万 km²，辖 6 州 1 地 1 市，48 个县（区、市、行委），总人口 523 万，少数民族占 42%。青海地处青藏高原东北部，大部分地区海拔在 3000m 以上，地貌类型复杂多样，气候属于典型高原大陆性气候，日照长、季节变化大、含氧量低。境内有森林、湿地、草原、农田、荒漠等多种生态系统。东部黄土高原主要为栗钙土、灰钙土和黑钙土等；柴达木盆地主要为灰棕漠土、盐化沼泽土、沼泽盐土、草甸盐土、洪积土和苏打盐土等；环青海湖及海南台地为黑钙土、高山草甸土、草甸土、草甸沼泽土等；青南高原为高山草甸土、高山荒漠草原土、高山寒漠土等；植被以高寒植被为主，其次是荒漠植被和草原植被、森林植被。全省草原面积 3646.7 万 hm²，占全省面积的 50.5%；耕地面积 66.9 万 hm²，占全省 9%；全省林地面积 338 万 hm²，森林覆盖率 3.11%；水域面积 314.5 万 hm²；居民点、工矿用地 23.2 万 hm²，交通用地 4.5 万 hm²。

青海省土地退化的主要特点包括：一是水土流失面积大，约为 3340 万 hm²，占全省面积的 46%，每年平均新增水土流失面积 21 万 hm²，年输入黄河泥沙量达 8814 万 t，输入长江泥沙量为 1232 万 t；二是土地荒漠化严重，总面积 39.96 万 km²，占全省 55.5%，其中沙化面积为 1196.5 万 hm²，占全省面积的 16.6%；三是湿地面积缩减，湿地总面积达 313.5 万 hm²，居全国第二位，但近 10 年来水域面积比上世纪 80 年代减少了 68.34 万 hm²，减少

约 20.1%；黄河出境水量减少 23%，青海湖年均下降 12cm，年均水分亏缺 3.6 亿 m³，长江源区 90%以上沼泽干涸，三江源区冰川后退了 500m；四是草地退化加剧，全省现有退化草地 733 万 hm²，占草地总面积 20.1%，其中严重退化占草地总面积 12.2%，与 50 年代相比，单位面积产草量下降 30—80%，由于草地沙化、退化，每年减少牲畜饲养量 820 只羊单位；五是物种生存条件恶化，全省受生存威胁物种占总种数的 15—20%，极濒危动物普氏原羚不足 300 只。

青海省“十五”期间计划治理水土流失 68.7 万 hm²，治理沙化土地 11.9 万 hm²，封沙育林成林面积 27 万 hm²，四旁和农田林网植树 1.8 亿株，建设围栏草地 157 万 hm²，人工种草 72.2 万 hm²，改良草场 98 万 hm²，草原灭鼠 1306.7 万 hm²，防治病虫害 169.5 万 hm²，建设水利水电工程 7000 余项，建成水库 146 座、涝池 691 座，建设农灌渠道 3174 条，总长 1.13 万 km，建设基本农田 20 万 hm²，解决 304.31 万人和 1249.92 万头生畜的饮水问题。其中，重点项目包括：第一，天然林资源保护工程，涉及三江源、祁连山和河湟谷底的天然林区 37 个县（市、区），2001—2010 年停止 30.33 万 hm²有林地采伐，保护 198.33 万 hm²天然磷，人工造林 0.75 万 hm²，封山育林 2.9 万 hm²，飞播造林 13.6 万 hm²。现已完成人工造林 0.66 万 hm²，封山育林 8.87 万 hm²；第二，退耕还林还草工程，2000—2001 年开始试点，计划用 10 年时间退耕还林 36.5 万 hm²，荒山造林种草 72.9 万 hm²。现已完成退耕还林 16.7 万 hm²，荒山造林种草 20.8 万 hm²，有 20 多万退耕户、100 多万人从中受益；第三，“三北”防护林体系建设工程，1978 年开始实施，四期工程计划完成人工造林 30 万 hm²，封山育林 36 万 hm²，飞播造林 20 万 hm²。现已完成造林 7.79 万 hm²，封山育林 29.37 万 hm²。第四，自然保护区建设工程，涉及三江源、青海湖和柴达木盆地。已建自然保护区 8 处，其中国家级 5 处，省级 3 处，面积达到 20.76 万 km²，三江源保护区已完成 4 处核心区保护点基础设施建设。第五，草原建设项目，共治理“黑土型”退化草地 10.3 万 hm²，围栏草场 266.64 万 hm²，计划退牧还草 182.7 万 hm²，用 3—5 年时间使环青海湖无地面鼠害的目标，项目实施 2 年来，环青海湖鼠害已由 200 万控制降到 120 万 hm²（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

5、宁夏自治区

宁夏自治区位于西北地区东部，属于温带半湿润到荒漠化之间的过渡地带，2002 年总人口 571.5 万。地貌可分为山地、高原和平原，地势南高北低，植被为典型草原和荒漠草原两类，土壤以黑垆土、灰钙土和灌淤土为主。气候干旱，年平均降水量从南向北减少，从 684.4—200cm，气温从南向北升高，年均温 4—8℃。

根据宁夏自治区的“十五”计划，到 2005 年森林覆盖率达到 12%；南部黄土丘陵地区 25 度以上陡坡耕地退耕还林还草，共计 33 万 hm²；城市绿化覆盖率达到 20%，污水处理率达到 76%（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。依据上述目标，宁夏已经编制

了《“十五”治沙防沙规划》、《宁夏生态环境现状调查报告》、《宁夏生态功能区划》、《宁夏国土资源遥感调查》和《宁夏湿地保护工程可行性研究》。

6、新疆自治区

新疆自治区位于中国西北部，总面积 166 万 km²，其中山地 80 万 km²、沙漠戈壁约 80 万 km²，绿洲面积近 7 万 km²，占全区总面积的 4.2%。地貌类型为“三山夹两盆地”。区内有大小冰川 18600 多条，大小河流 570 多条，径流量 884 亿 m³。地表水总量 792 亿 m³，地下水总量 395 亿 m³。气候属温带大陆性气候，干旱、少雨，年均降水量 150mm，植被贫乏，风沙频繁，夏季炎热，冬季寒冷。森林由山区天然林、平原荒漠河谷次生林和平原人工林组成，森林覆盖率 2.1%，绿洲森林覆盖率 14.95%。目前，全区荒漠化土地 79.59 万 km²，占新疆国土总面积 47.7%，每年有 67 万 hm² 农田遭受风沙危害，800 万 hm² 草场严重沙化，每年因风沙造成直接经济损失 30 多亿元。

为了实现区域的生态、经济和社会的可持续发展，新疆自治区已先后启动了涉及农林、水利等不同部门的生态建设工程，这些工程包括：

①五大林业重点工程。2000 年实施的天然林保护工程，涉及 197.8 万 hm² 山区天然林；2002 年实施的退耕还林工程，已完成退耕还林 42.7 万 hm²（其中退耕还林 17.8 万 hm²，荒山造林 22.9 万 hm²）；2001 年实施的“三北”防护林体系建设四期工程，已完成造林和封沙育林种草 59 万 hm²，恢复天然荒漠林 24 万 hm²，营造绿洲边缘防风固沙林带 1638km；1998 年以来实施的野生动植物保护和自然保护区建设工程，新建自然保护区 6 个，使森林和野生动物类型自然保护区达到 20 个（国家级 5 个，自治区级 14 个，县级 1 个），总面积达到 900 万 hm²。2000 年实施的速生丰产林为主的产业基地建设工程，已营造商品用材林 17.2 万 hm²，每年可提供商品用材 300 万 m³。自治区已被列为全国森林分类经营及生态效益补助资金试点 11 个省区之一，安排试点任务 100 万 hm²，每公顷补助 75 元。

②耕地实施了 2 大项目。2000 年以来实施的节水项目使得农用水每年以 5% 速度递减；旱作节水示范基地“十五”计划在 8 个县建立示范基地，国家投资 1500 万元，地方配套 375 万元；优质棉基地建设（节水灌溉与科学施肥），主要为渠系建设和膜下滴灌，国家投入 3780 万元，落实膜下滴灌面积 4.4 万 hm²。棉花土肥水服务体系建设项目，国家投资 400 万元建设基础设施。

③实施了 2 大水利项目。即塔里木河流域生态环境综合治理项目和水土保持小流域或示范区综合治理项目，其中水土保持小流域或示范区综合治理项目 1999 年以来，利用国债资金，在全区 37 个县（市）进行试点示范和生态修复。

④草原实施了 4 个项目。即天然草原恢复与建设项目、天然草原围栏项目、牧草种子基地建设项目和天然草原退牧还草项目。2000 年先后有 11 个地州、43 个县市安排了草原生

态建设项目，总投资 7.09 亿元，其中国家投资 5.09 亿元（综合生态系统管理国际研讨会 2004 年 11 月）。

（五）生态建设采用的主要技术和模式

经过几十年的干旱区生态环境建设，中国政府在固沙造林技术、飞播造林种草固沙技术、人工封育技术、铁路固沙技术、绿洲开发及防护林建设技术、沙产业开发技术、荒漠化监测技术、沙尘暴预报技术、节水灌溉技术、黄土高原小流域综合治理等方面创造和积累了大量的经验。通过在试验示范区中对实用技术集成和综合应用，总结出 100 多项成功模式，其中具有代表性的治理模式为：

1、沙区综合治理技术模式

● 赤峰模式-亚湿润干旱区沙化土地综合治理开发

赤峰市位于内蒙古自治区东部，土地总面积 9 万 km²，处在中国东北亚湿润干旱地带，历史上曾经是水草丰美的大草原。由于不合理土地利用，造成了严重的沙化问题。沙化土地面积达 7 万 km²，占总土地面积的 77%。全市近 70%的人口、12 个旗（县）的 140 多个乡镇（苏木）直接受到荒漠化危害。沙区 280km 县级以上公路、300km 河流和 300km 渠道严重淤塞。风沙危害不仅使经济发展举步维艰，而且直接威胁沙区群众的生存，建国以后到七十年代末，仅翁牛特旗和敖汉旗就有 650 多户农牧民因流沙危害而迁居他乡。

根据赤峰市荒漠化产生的主要原因，确定防治的基本途径是合理调整土地利用结构，充分利用光、热、水资源，采用提高生物生产量的适用措施，在水肥条件优越的地段建立集约、稳产高效的种植业系统，转移沙地和草场的压力，采取措施恢复植被，建立高效的人工草场，形成综合治理与开发模式。

通过多年的不懈努力，全市森林覆被率从建国初期的不足 5%提高到 21.2%（其中沙区达 17.8%），有效地改善了生态环境。与六十年代相比，1996 年全市粮食总产达 295 万 t，牲畜存栏达 945 万头（只），均为建国初期的 10 倍。群众生活水平大幅度提高，农牧民人均纯收入达 1377 元，比 1990 年提高 98%。如今的赤峰，绿色生态屏障逐步形成，区域性生态环境已经明显改善，社会经济协调发展，人民群众安居乐业，呈现出一派欣欣向荣的景象。最新调查结果显示，赤峰市从 1994 年到 1999 年 5 年间沙化土地减少了 39 万 hm²，年递减 2.81%。

● 榆林模式-半干旱地区沙化土地治理与开发

榆林地区地处毛乌素沙地南缘，降水量 414.6mm，其中 70%集中在 7、8、9 三个月，干旱、大风、霜冻等自然灾害频繁。榆林地区沙地面积为 2.44 万 km²，有 400 个村庄受到风沙的侵袭压埋。十九世纪中叶到解放初的不到 100 年，流沙越过长城大举南侵，吞没农田、牧场达 13.3 万 hm²，26 万 hm² 牧场荒漠化严重，载畜量极低，沙区人民流离失所，民不聊生。

多年来榆林人民根据不同地区的特点，采取不同的技术措施，建立了以“带、片、网”相结合的防风固沙体系，这些技术措施包括①利用沙区内部丘间低地较好的水分条件营造片林，在沙丘表面设置机械沙障，并在障内栽植固沙植物（沙蒿、小叶锦鸡儿等），同时加强对固定半固定沙丘的封育；②对分布于河谷阶地、湖盆滩地处于沙丘包围下的农田，建立以窄林带小网格为主的护田林网；并与滩地边缘固定半固定沙丘封育、草灌结合固定流沙等措施共同组成农田防护体系；同时在滩地内开发利用地下水、发展灌溉农业，从而形成沙质荒漠化地区的新绿洲建设体系。③对面积较大、高大起伏密集的流动沙丘地区，采取飞播造林种草和人工封育相结合的办法，3—5年以后即可使流动沙丘固定，并逐步形成以花棒、踏郎为主的优质灌丛草场。④在地表水资源较为丰富的地区，主要是引水拉沙，将起伏的流动沙丘改造成平坦的农田，或作建设用地。

经过几十年的治理，榆林地区的生态环境有了明显的改善，自然灾害逐年减少，年沙暴日由50年代的70多天减少到现在的20多天，沙丘移动速度明显降低，沙区6条河流的输沙量大幅度减少。一些野生动物和鸟类开始在沙区栖息繁衍。通过引水拉沙、机械平整总计治沙造田8.7多万 hm^2 ，其中建成水地5.7万 hm^2 。粮食总产较50年代初增产6倍，人均占有粮食高出全区平均水平100 kg，新建的67万 hm^2 灌丛草场载畜量大为提高，同50年代初比，大家畜由7.6万头增加到33.3万头，羊由36万只增加到242万只，以畜牧业为龙头的毛纺、皮革和皮毛肉等加工业年产值达2.8亿元，沙区有10万多户60多万人在沙漠腹地新辟绿洲，重建家园。仅1994年到1999年的5年时间，通过人工造林等措施治理流沙，榆林地区的流沙面积减少了1万多 hm^2 。

● 和田模式—干旱区绿洲沙化土地防治

和田绿洲位于新疆塔克拉玛干沙漠的西南边缘，玉龙喀什河与喀拉喀什河之间，南部为昆仑山山前砂砾平原，北部直接与流动沙丘相接。受沙丘前移入侵的威胁，东部、西部与南部均受到风沙流的危害。年平均降水量仅34.8mm，而蒸发量高达2564mm。

针对上述特点，防治的根本途径是，以绿洲为中心建立防护体系，同时合理利用内陆河流的水资源，保持绿洲生态系统的稳定。

经过治理，绿洲生态环境明显改善，林网保护下的农田与空旷区相比，风速降低25%，风沙流中含沙量减少40—60%。老绿洲持续发展，新绿洲不断扩大。经济效益也很明显，如和田县九十年代与七十年代末期相比，全县粮、棉、油总产量分别增长了1.17倍、1.16倍和2.31倍，粮食单产提高了3.3倍，人均收入提高了7.5倍。和田县的治理成果受到国际社会的称赞，1991年和田县被联合国环境规划署授予“全球环境500佳”称号。

● 沙坡头铁路“五带一体”防沙技术模式

沙坡头铁路“五带一体”防沙技术模式是在包兰铁路通过腾格里沙漠的沙坡头路段，在高大密集的格状流动沙丘群中和降水量不足200mm的恶劣条件下，以无灌溉的技术途径，建立起的稳固铁路防沙体系。自1958年包兰铁路通车以来，该路段畅通无阻，取得巨大的生

态、经济和社会效益，仅经济效益达 70 亿以上。这是中国，也是世界上迄今为止穿越沙漠大流沙区的第一条成功的铁路干线，为中国西北沙漠地区和其他类似区域铁路建设提供了一个流沙固定的合理而有效的模式。

该模式主要采取“以固为主，固阻结合”、“以生物固沙为主，生物固沙与机械固沙相结合”的原则。其中“以固为主”就是在铁路两侧建立人工沙障（1×1m 草方格）与固沙植物相结合的固沙带，固沙带宽度原则上路北（主风向）为 500m，路南（次方向）为 200m，就地全面固定流沙，使之不致危害铁路。固沙机械沙障为 1×1m 草方格，障内稳定风蚀深度为障间距的 1/10，粗糙度比流沙区提高近 216 倍，2m 高处风速比流沙区降低 20~30%，输沙量仅为流沙区的 1%，无灌溉条件下适宜植物种最佳配置方式为 2 行油蒿/2 行花棒/2 行油蒿/2 行柠条/2 行油蒿，依次类推。沙坡头流沙上所建立的人工植被，最初 8~9 年覆盖度为 30%，为覆盖度最大的临界植，随后即开始急剧衰退，11~12 年覆盖度下降到 20%，到 20 年左右，如果不包括天然油蒿下种更新在内，覆盖度下降到 5%左右，而且残存的花棒，柠条濒临绝境。人工植被和侵入的天然植被，其覆盖度固然重要，但并不是沙丘固定程度的唯一标准，由于在植被形成的演变的过程中，沙丘表面形成较厚的结皮，可抗 25.6m/s 的风不致出现风蚀现象。“固阻结合”则是在路北固沙带北缘设置高立式栅栏，阻截不断入侵的风沙流，使固沙带不致受到沙埋。高立式栅栏聚成沙堤，前移的沙丘叠置于聚沙堤之上，其移动速度大为减缓。实践证明，在防护带北缘设置高 1m 栅栏，阻截流沙入侵是有效的。最初 2 年，阻沙量达 90%，积沙度 1.1m。

沙坡头地区格状沙丘建立的人工植被，要正常情况下，先演替为半灌木-灌木天然植被-人工植被组合，继而演替到现今的草本植物-半灌木天然植物。随着人工植被演变所形成的多功能生态系统，动植物种群日渐丰富，脊椎动物 30 余种，鸟类 66 种，昆虫 314 种，蓝藻 14 种，硅藻 4 种，土壤微生物大量繁殖，这些生物彼此构成了一个食物链，相互制约，演变发展，都以正常的生命活动共同维持这一系统内能量交换和物质循环的动态平衡。沙坡头铁路“五带一体”防沙技术模式 1990 年被联合国环境规划署授予“全球环境 500 佳”称号。

● 塔克拉玛干沙漠公路防沙模式

塔克拉玛干沙漠是世界第二大沙漠，流沙占 85%。目前已修建了全长 522km，穿越 416km 流沙的沙漠公路。该穿沙公路所采取的主要防沙固沙措施是：

①公路选线和路面设计：公路尽量避开沙丘背风坡，把路基横断面设计成流线型或弧型断面。

②沙障宽度与设置：尼龙网阻沙带—芦苇草方格固沙带宽 90-98m，由前沿阻沙带，中间草方格固沙带和公路两侧化学固沙带三部分配置。

③固沙材料：覆膜防沙带压沙脊防止沙丘前移，压碾芦苇方格替代草方格。一年生草本植物固沙，化学固沙剂、复合材料、尼龙网阻沙。

④引种固沙：播种一年生耐旱耐盐草本植物，引种 37 种沙生植物和盐生植物。

由于道路两侧综合性防沙固沙带的建立，该沙漠公路一直保持南北贯通，投入产出比达 1 : 20 以上，每年直接经济效益 2280 万元。

2、草原生态恢复选用的主要技术体系与模式

草地天然植被保护体系。保护草地原生植被，减少地表裸露。采用刺丝围栏、网围栏、电围栏、生物围栏等封育技术，封育退化、沙化的草地，使植被自然恢复，控制草食动物过牧采食和人类活动的破坏行为；严重沙化的草场，设置沙障，营造固沙林、护牧林和灌木带，人工补播或飞机播种优良牧草，进行天然草地保护和复壮，确保草地植被覆盖度；对具有生物多样性和资源保护价值的草地，设立草原保护区，达到草地植被保护和防止退化、沙化的目的。

草地培育改良体系。改变单纯依赖天然草场和对天然草原被动利用的模式。在部分适宜的土地上种植优良的多年生牧草和饲用灌木，建立人工、半人工草地，适当开发优质饲料基地，提高草群质量和牧草产量；实行打草场轮刈制，科学地设置刈割时间和利用频率；对天然草原实行围栏放牧、划区轮牧，合理确定载畜量、安排放牧强度和配置畜群结构，在草地植被保护的前提下，以提高牧草的总体生产水平和草地的经济利用价值，减少草地因过度利用而引起退化，实现草地资源的永续利用。

草食家畜生产经营管理体系。运用草原季节畜牧业规律，利用人工草地和饲料基地，改单纯依赖天然草原全年放牧为放牧加舍饲、半舍饲(牧草生长旺期放牧，枯草期舍饲、半舍饲)，合理调配营养，提高饲料转化率；在牲畜个体生产性能方面，通过引进和选育改良畜种，提高个体产量和质量；在牲畜群体生产能力方面，通过改进饲养放牧方式，提高母畜比重、繁殖成活率和出栏率，加速畜群同转，增加畜产品产量，提高群体经济效益。

现代草地畜牧业专业化生产体系。运用先进的科学技术、生产设备和工艺，实施人工草地建植、打搂草、青贮、饲草料加工的机械化，配套草库仑、饲草料基地生产建设的机械化，家畜改良、疫病防治装备机械化，水利、棚圈、生产设施的机械化；根据草原不同区域类型或生产单位从事专门化生产，养殖适宜当地生态条件，利于生态效益和经济效益兼顾的畜禽品种，生产专门化草产品、畜产品，实施区域专业化、工艺专业化和产品专业化，发挥综合效益，使潜在生产力、单项生产力变为现实生产力和综合生产力。

吉林省生态草建设模式。生态草建设是指在荒漠化土地上，以恢复和改善植被为目的，采用围封育草、植灌种草、林草结合等综合措施治理荒漠化土地的活动。该模式范围涉及吉林西部 13 个县(市区)，其中 9 个靠财政补贴。该区域草场严重退化的主要原因包括：一是政策失误，60-70 年代“以粮为纲”严重破坏了草原生态；二是产权不落实造成草原过牧、过垦，大面积破坏，70 年代---90 年代，每年建人工、半人工草地 1.7 万 hm^2 ，同期“三化(盐碱化、沙化、退化)”草地每年增加 2.3 万 hm^2 ，新增超过建设面积 35.3%，1985 年本区单位载畜量为每公顷 3.1 个羊单位，超载 2 倍；到 1999 年单位载畜量为每公顷 8.9 个羊

单位，超载 5.9 倍；三是土地荒漠化加剧。本区严重荒漠化土地达 66.7 万 hm^2 ，每年还以 1.4% 的速度扩展，松嫩平原西部盐渍化近 10 年向东扩展了 11 km^2 。仅乾安县 1990-1998 年重盐碱地就增加了 250 km^2 。向海水库比 1980 年缩小了三分之二；白城市所属 5 个县（市区）与 60 年代相比，可利用草地下降 36%，该市有 3 个国贫县、2 个省贫县。

该模式的规划期为 10 年，治理面积 26.7 万 hm^2 。执行机构是吉林省林业厅（部门）。到 2003 年已完成约 20.3 万 hm^2 。其采用的技术模式为“封、造、补、种、改”，其中封指围封治理，造指造耐旱、耐碱灌木（乔灌混交、林草间作），补指松土补播（多年生牧草）；种指种草，改指改良品种（对经济价值低的生态草实行全部或局部引种经济价值高的树种、草种）。采用的产权模式包括租赁经营（占 60% 以上）、利益分成（占 35%）和无偿划拨（占 5%）三种。该项目的资金来源主要包括六部分，一是到 2002 年“三北”与退耕还林工程投入 5400 多万元；二是省级投入 3900 多万元；三是纳入国家林业局防沙治沙示范区建设；四是治理基金会接受社会捐资赠款 1060 万元，3 万多人参与；五是 10 多个草业公司投入 8000 多万元，认治 18 万亩；六是生态草大户 30 多个，投入 500 多万元。该项目所采用的经营模式一是自主经营；二是委托经营；三是捐资经营，所采用的政策模式一是捐资树碑立传；二是认治期 30 年、每公顷投入 1500---3000 元，保证收益权、转让权、赠与权和继承权；三是由林业部门负责长期管护；四是认治面积的 5% 可用于建设、养殖、种植等利用活动；五是生态草建设用地由林业部门无偿提供给认治者。

3、主要农艺治理技术

保护性耕作、留高茬固土、深松、覆盖、化学抗旱、测土配方施肥、旱作节水、窖蓄节灌、坡改梯等技术。旱作节水是通过整地、培肥地力、改革耕作制度和种植方式等，达到抗旱节水增效的目的。覆盖技术主要包括：玉米秸秆整秆覆盖加保护性耕作技术、旱地玉米地膜集流增墒覆盖技术、旱地地膜小麦覆膜穴播技术等。玉米地膜集雨增墒覆盖技术较常规地膜覆盖技术作了改进，地膜带上增加了两条集流沟，使雨水沿着集流沟下渗至种子周围。旱地地膜小麦覆膜穴播技术具有保墒、增温、通风透光、增加边际效应等效果，广泛适用于不同的冬春麦种植地区，尤其适合西北、华北、东北西部的干旱和半干旱冬春麦区，是西北干旱、半干旱地区小麦产量上台阶的突破性技术。农业化学抗旱技术在生产中目前比较多地用于一种应急的措施，主要使用保水剂和抗旱剂。目前应用较多的是抗旱剂一号进行拌种或喷施。窖蓄节灌技术在中国西北的一些地方，地形起伏，山高坡陡，几乎没有地下水可以利用，全年 300-450 毫米左右的降雨是人们生活和生产的唯一水源。利用蓄水的水窖，把夏秋暴雨形成的地表径流，通过一家一户的水窖蓄存起来，作为第二年农业生产用水。如遇有旱情，影响到作物的生长发育时，即采用“坐水种”或滴灌技术进行补充灌溉，增强抗旱能力。坡改梯在中国古代就被劳动人民应用于保持水土和提高农业产量的重要措施之一。通过坡改梯，使田面由有一定坡度的斜面变成水平面。坡改梯还加厚了土层，遇到中或大雨，大部分

雨水都能渗入、蓄积在土壤中。

4、小流域综合治理模式

通过多年的实践，总结出的小流域综合治理的原则是：以小流域为单元（流域面积小于 50 km²），全面规划、综合治理、集中治理。在治理中，合理利用土地，因害设防，各项措施优化组合，科学配置，协调发展，发挥整体效益。作到植物、工程、保土耕作措施相结合，生态效益与经济效益相结合。在治理工程中所采用的主要技术包括：土地利用规划，坡耕地、荒地、沟壑、淤地坝、梯田、谷坊、小型蓄排引水、崩岗治理和林农牧等技术。

截至 1994 年，全国 27 个省区市推广小流域治理，治理小流域 9800 多条，总面积近 40 万 km²，一般年治理速度可在 3% 以上，高的可达 10—15%，比面上治理速度提高 2—3 倍。

5、林业治理模式

目前林业治理约有 546 个模式，其中黄河上游区域模式 82 个，长江上游区域模式 139 个，三北区域模式 55 个，东北区域模式 65 个，北方区域模式 58 个，南方区域模式 104 个，东南沿海及热带区域模式 39 个，青藏高原区域模式 4 个。涉及干旱区的模式主要包括，封山育林、水源涵养林、直播造林、集流抗旱造林、窄林带小网格农田防护林、坡耕地退耕还林、生态经济型防护林、轻度盐碱地综合治理、灌区生态经济林、五带一体防沙治沙、沙化草场封育保护与恢复、穿沙公路防沙、种质资源保护区、生物（态）经济圈建设、针阔混交林营造、草库伦建设、铁路沿线沙害综合防治、沙化土地综合开发治理、飞播造林、黄土丘陵综合治理、带片网结合造林、抗旱节水灌溉造林、饲料林建设、林果（林粮、林药）间作、煤矿土地复垦、退耕还林兴林兴果、一坡三带式水土流失治理、薪炭林营建与农村能源配套、梯田埂坎生态经济型防护林建设、引洪灌溉封育、窄带多带式防护林防沙、沙漠公路防风固沙、滴灌造林治沙、绿洲农田防护林体系、咸水利用、抗旱整地造林、高寒沙地流沙综合治理、沙化草场生物围栏、微域抗旱造林、生态经济沟建设、牧场防护林及灌木饲料林建设、植物活沙障治沙、生态型用材林建设、庭院经济开发、生态经济型果园、宽林带大网格防护林网建设、草田林网建设、近自然林生态治理、饲用型牧防林营造、樟子松营造、爆破造林、生态景观林建设、自然保护区建设、盐碱化土地林业生态治理、生态村建设、绿色通道建设、生态庄园开发与建设、承包经营责任制营林管护、水土保持型生态农业、农牧交错区综合治理、规模化综合生态治理、黄土台塬（峁间、梁峁、峁坡、沟壑等）综合治理等。

二 中国干旱地区生态恢复面临的问题及对策

(一) 中国干旱地区生态恢复面临的问题

经过近年来的综合治理,中国在干旱地区生态建设方面取得了一定的成绩,建立了一批生态恢复的试验示范区,部分地区的生态环境有了一定程度的好转,但总体生态环境持续恶化确是不争的事实。纵观中国干旱区生态环境建设的历程及现状,开展大规模的生态环境建设正面临如下问题。

1、荒漠化形势严峻

中国荒漠化有以下特点:

一是面积大、分布广。在中国干旱区内实际发生荒漠化的土地面积为 267.4 万 km², 占国土陆地面积的 27.9%, 是全国耕地总面积的 2 倍多, 相当于 14 个广东省的面积。荒漠化主要分布在西北地区大部、华北北部、东北西部及西藏北部等地区, 涉及 18 个省(市、区)的 471 个县(市、旗), 占中国干旱地区总面积的 75%, 高出世界平均水平约 10 个百分点。仅新疆、内蒙古、西藏、青海、甘肃、河北、宁夏、陕西、山西这 9 省(区)区荒漠化土地面积占全国荒漠化土地总面积的 99%。

二是类型多、程度重。中国荒漠化类型包括风蚀、水蚀、冻融和土壤盐渍化等 4 种主要类型。不少地方风沙四起, 大片农田、牧场、村庄被流沙吞没, 丧失了基本的生存条件。全国荒漠化地区耕地退化面积约占该地区耕地总面积的 45.1%, 超过江苏和广东两省耕地面积之和(1996 年); 退化草地约占该地区草地面积的 90%以上。

三是扩展快、态势严峻。据 1999 年全国第二次荒漠化监测数据, 中国荒漠化在总体上仍呈扩展趋势。到 90 年代中期, 全国沙质荒漠化每年以 2460 km² 速度扩展, 全国荒漠化面积 262.2 万 km²; 1999 年的监测数据表明, 全国沙质荒漠化每年以 3436 km² 速度扩展, 全国荒漠化面积 267.4 万 km²; 两次监测每年速度分别增加 976 km² 和 1.04 万 km²。仅沙质荒漠化扩展就相当于每年损失一个中等县的土地面积, 超过了每年耕地净减面积。特别是内陆河下游的绿洲区和农牧交错区是荒漠化扩展最为严重的地区。

四是危害重、成因多。荒漠化对中国城市、农村社会都构成了严重的威胁, 破坏了交通、水利等生产基础设施, 加剧了贫困程度。全国有三分之一的人口受到荒漠化影响, 67.74% 的国家扶贫开发工作重点县和 57.39% 的贫困人口和低收入人口集中在荒漠化地区。据不完全统计, 全国已有 67 万 hm² 耕地和 235 万 hm² 草地已经被流沙掩埋。据专家测算, 中国每年因荒漠化造成的直接经济损失约 65 亿美元, 相当于西北五省区(新疆、青海、甘肃、宁夏、

陕西) 1996 年财政收入的 3 倍。日益严重的荒漠化, 不仅造成生态环境恶化, 而且已成为制约中国干旱区经济、社会和环境可持续发展的重要因素。

2、管理体制和机制不完善

目前国家制定规划多为行业或部门规划, 在多部门综合施策上存在较大体制和机制问题。基层防治荒漠化政府管理体系尚不完善, 部分地区县及其以下机构不健全、管理人员缺乏, 办公经费紧张。

3、科教基础薄弱, 人才匮乏

(本段大量删节) 干旱区的落后, 其中一个重要原因是当地科教基础薄弱, 技术水平整体偏低 (包括观念落后)、人才队伍总量不足、结构不合理、缺乏高层次、复合型人才。多年来, 由于经济不发达, 干旱区教育基础薄弱。本区常年平均在校中小学生约 1600 多万人, 学校 8.77 万个, 全区每 38 km² 有一所学校。据全国 1% 人口抽样调查, 文盲、半文盲人口比例: 甘肃 43.9%、青海 51.6%、宁夏 35.5%。同时科技人才密度低。如甘肃每平方公里 0.23 人、青海 0.048 人、宁夏 0.37 人。人才主要分布在大中城市的科研单位和大中型企业。例如畜牧业是青海的优势产业, 5 万头牲畜的疫病防治, 1 万 hm² 草原只有 1 个农牧技术人员; 甘肃每万名农牧业人口中仅有科技人员 1.5 人, 平均 2000 hm² 草地有 1 名科技人员 (防治荒漠化及防沙治沙工程建设调研专题一——防治荒漠化紧迫性分析 1997 年 12 月)。据 1999 年《中国统计年鉴》, 西部地区科技人员中受过大专以上学历的平均数仅为 3.05 %。

4、法律体系建设不健全

(1) 立法问题。一是立法滞后, 中国实施了许多大型生态工程, 但条例制定一般滞后, 使对许多工程的管理无法可依, 而且许多地方并没有根据国家法律制定相应的实施办法或细则。二是有些法律制度规定过于原则性, 可操作性不强 (表 15)。如《森林法》、《防沙治沙法》、《水土保持法》等; 《森林法》的立法宗旨没有更贴近生态建设对林业的需要, 林业建设责任主体不清, 没有制定森林经营制度, 在采伐管理制度和方法上将公益林和商品林不加区分, 森林生态补偿没有完全解决机制问题, 在保护公民合法权益制度上过于原则, 可操作性不强, 使管理部门任意解释。三是由于过去政企不分, 在管理制度, 尤其是法律责任方面, 对企业和法人行为缺乏严格约束, 使得一些企业、法人甚至行政机关相对于自然人更为严重的违法行为不能受到严厉制裁。 (四点删掉)

(2) 普法问题。一些行政机关依法行政观念不强, 部分干部群众法制观念淡薄, 社会对生态环境保护的各项法律制度缺乏了解, 尚未形成良好的生态建设法制环境。 (3) 执法

问题。一是执法不严。执法机构不健全，执法力量薄弱，执法手段落后，致使许多违法案件不能得到及时处理；当依法履行职责与发展地方经济或者单位经济利益相冲突时，尤其是对政府、单位和法人违法案件，往往放弃执法；有的主管部门对违法案件“大事化小、小事化了”，推诿扯皮，久拖不决，弱化了法律的严肃性。二是执法队伍素质有待提高。存在办案质量不高、知识水平低、法律知识不全面、徇私舞弊、滥用职权、重权轻责、以罚代刑、以权谋私和执法犯法现象。三是执法力量分散。生态环境法律制度往往按照行业和部门业务管理范围的职责分工来安排执法任务，造成执法机构多、交叉执法、处罚权形式分散等现象，不利于形成执法合力和整体优势，不利于提高执法效率。四是执法体制不顺。从执法的主体资格看，有的执法主体不是行政机关。既是教练员又是运动员、不是行政机关又不是事业组织而执法、许多执法者为企事业编制。经费短缺、少行政编制，使一些执法机构靠执法活动维持正常工作。

5. 生态体系建设仍然薄弱

一是投入严重不足。相对于大面积荒漠化问题，投入与国民经济可持续发展对生态建设的需求不相适应。从“五五”到“八五”期间在国家财政总支出中，农业分别占 2.11%、2.99%、2.6%、4.18%和 3.17%；水利分别占 5.73%、3.4%、2.53%、2.39%和 2.57%；林业分别占 0.66%、0.8%、0.7%、0.67%和 0.69%， “九五”期间国家林业资金的年投入量约 60 亿元，仅占实际需要量的 13.7%。其次是承担生态建设行业内部自我积累能力弱。以林业为例，全国 6000 多个场圃有近三分之二处于或接近亏损状态（《林业基金理论与实践》1999 年，哈尔滨工业大学出版社，赵鸣骥等）。这种经济危困状况也影响了信贷资金对生态建设的投入。2000 年以后，国家对生态工程建设的投入明显提高，但这种提高是在国家实施积极的财政政策的前提下，靠国债投入支撑的，随着国家未来经济宏观调控向稳健的财政政策的转变，国债发行量的减少必然会影响到目前生态建设投入的持续性。此外，社会投入机制不健全。由于林业的特殊性和人们认识的局限性，特别是经济政策的欠缺和不到位，尚未形成引导、鼓励和扩大多种形式、多种渠道增加林业资金投入的良性循环机制。

二是生态建设产权制度改革滞后。建设成果产权不落实和得不到有效保证，是当前生态建设特别是非公有制主体反映最强烈的问题。主要表现在：在所有权和经营权的实现上，一些地方存在权属关系不明确、承包经营关系不稳定的问题；在收益权保障上，一些地方在经营者不知情的情况下，将其建设成果纳入政府规划，切断了其生计来源，甚至背上了贷款债务；在处置权落实上，林木采伐制度改革与社会期望尚有较大差距；缺乏操作规范和交易平台，成果合理流转难，影响了建设成果变现和生产要素的有效配置。

三是资金计划管理带有强烈主观性，随计划下达的补贴标准有些与实际需要差距较大、治理标准整齐划一，存在重计划争取、轻计划落实，重计划完成、轻质量管理现象。

四是治理规划往往不能做到自下而上，基本不征求农牧民的意见。从治理措施上看：没有完全做到因地制宜、宜造则造、宜封则封、宜飞则飞；技术规程和验收标准还不能适应生态建设需要；没有真正做到适地适树、宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草相结合；治理措施单一，忽视多种措施结合。从治理效果看：难与农牧民的脱贫致富相结合，整体效益不高。如：难以解决替代能源、饲料、生计来源，林粮矛盾、林牧矛盾、生态与生产和生活矛盾突出，成果巩固困难。

五是缺少管护经费、制度和机构不健全，资源保护管理仍然是一个薄弱环节。从林地、草地、耕地及林草植被保护管理方面看：变更权属、改变用途现象普遍；有的地方违法审批、化整为零。从自然保护区建设和生物多样性保护看：保护区类型和布局不尽合理，特别是在大风通道上的封禁保护区缺乏；划而不建、建而不管现象时有发生；重点保护物种普遍存在品质退化问题，而未列入保护计划的无序采挖、破坏较为严重；从病虫害和有害生物入侵防治方面看：危害性病虫不断扩散蔓延；发生趋势由发达地区向欠发达地区扩展。与生产建设相比，生态建设管护缺乏相应的经费、制度、技术标准和操作规范，管护力量薄弱、管护的随意性较大。

六是生态工程建设后续产业发展滞后，难以保证建设成果的可持续性。1998年以来，国家实施西部大开发战略，制定退耕还林还草政策，在退耕还林实施期，有生活费和粮食补助，农民的生计没有问题，不仅一举解决了温饱，而且许多农户通过产业结构调整，稳定了解决温饱，走上脱贫致富之路。但从长远看，在北方，许多地方干旱缺水，林木生长缓慢，经济林5年、生态林8年后经济效益很低，很难满足保证收入的期望。5至8年后，如果林果没有效益或效益很低，如果8年后补助停止，退耕户经济来源接不上，很可能复耕。因此，发展高附加值可持续的后续产业迫在眉睫。

6、保障体系建设不完备

一是信息管理系统不完备。特别是生态灾害监测预警系统、工程电子地图管理、生态环境评价管理系统等没有建立或不完备。国家到省区市层面的管理信息系统尚未建立，造成信息反馈质量不高、滞后现象普遍、严重影响决策。

二是现行国家干部考核制度不利于生态建设与保护。长期以来，经济增长是领导干部政绩考核的主要评价指标，而生态建设和保护却没有纳入国家干部考核指标。

三是主要承担防治任务的国有治沙林场、牧场等机构资源产权不清、森工企业政企不分、政社不分、经营主导方向模糊，发展尚处于半休眠状态。

四是基础设施严重不足。很多治沙林场、草原站、水保站、保护站、苗圃等基层生态建设单位基础设施和设备简陋，交通、办公、通讯等设备严重不足，职工工资没有保障，生产、生活十分困难，正常的保护工作难以开展。许多关键农林牧等技术、知识得不到大面积推广应用。

五是非政府组织还处于萌芽阶段，影响力有限。目前中国的非政府组织，如各种协会、学会等多实行行业管理，许多领导职位由政府任命，资金由政府补助，存在经费不足，活动困难，领导层人员老化，知识陈旧，对外交流困难，影响力不大等一系列问题。

六是政策保障不充分。扶持优惠措施不完善，干旱区自我积累、自我发展能力弱。主要表现在：税费不优惠，农林特产税过重，税制改革后许多税收优惠政策被取消或大打折扣，林业治沙贴息贷款没有发挥很好的政策性作用。没有一套围绕提高人民环境素质、鼓励节约与保护资源以及使用先进技术措施、建立完善的资源环境产权制度、培育资源环境市场、发展资源环境产业、动员公众参与管理与建设、保持稳定投入等方面的政策体系。

（二）干旱区防治荒漠化未来的战略措施与对策

当前中国干旱区生态建设的首要任务是防止土地荒漠化，而防治荒漠化的主要任务则是在防止荒漠化面积继续扩大的基础上逐步减少荒漠化面积。在此过程中应处理好三个关系：一是遏制荒漠化与治理荒漠化的关系，二是地面监测与地下监测的关系，不仅要看空气质量与植被状况变化，还要看地下水位变化，后者衡量措施是否适宜、效益能否持续的重要标志；三是改造退化土地与利用退化土地的关系，利用先进技术创新使退化土地通过治理得到很好的利用，在未找到适宜利用方式之前，不急于利用不成熟的技术改造利用退化土地。

近年来，国家林业局、中国工程院先后组织大量专家对中国可持续发展林业战略、西北水资源发展战略进行了广泛调研，并得出了许多结论性意见。其中《中国可持续发展林业战略研究》研究提出的7项荒漠化防治战略对策是：一、保护现有植被，加强林草建设。二、合理调配水资源，保障生态用水。三、控制人口增长，实行生态移民。四、改变畜牧业生产方式，减轻对草场的破坏。五、调整产业结构，保护和开发资源并举。六、改变能源结构，解决农村能源问题。七、优化土地利用格局，维护社会经济与生态环境协调和可持续发展。《西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究》提出的10项战略对策是：一、加强水资源的统一管理。二、植被建设要以封育为主，退耕休牧还草。三、防沙治沙重点是防治原有耕地、草地、林地沙化。四、加强农业基础地位，增加对农牧业的资金投入。五、因地制宜保证粮食供需平衡。六、发展工矿业，推进城镇化，提高水和土地资源的利用效率和效益。七、在加快发展经济的同时，坚持防治污染。八、实施少生快富的人口政策，消除贫困。九、抓紧南水北调西线的前期工作。十、建立生态环境建设部门协调机制。