

中国三北防护林体系建设

THE "THREE NORTH" PROTECTION FOREST
SYSTEM CONSTRUCTION OF CHINA

林业部三北防护林建设局

中国林业出版社

建设好三北防护林体系
为促进国民经济发展和
改善生态环境做出贡献

高德占

一九九二年五月

目 录

第一篇 历史与现状

第一章 地貌特征与历史沿革	2
第一节 地理位置	2
第二节 地貌	5
第三节 生态环境的变迁	8
第四节 各历史时期的林业	12
第二章 自然资源状况	14
第一节 土地	14
第二节 土壤与植被	18
第三节 沙漠与戈壁	24
第四节 水	29
第五节 气候	40
第六节 矿产	43
第七节 森林	44
第三章 社会经济状况	49
第一节 人口	49
第二节 农业	51
第三节 畜牧业	54
第四节 多种经营	61
第五节 交通运输	65
第四章 防护林建设	68
第一节 国外防护林营造概况	68
第二节 三北地区防护林发展情况	70
第三节 第一期工程建设的成就与经验	72
第四节 第二期工程以来的进展	77
第五节 建设中的主要问题和意见	78

第二篇 总体战略研究

第一章 三北防护林体系的概念与战略思想	80
第一节 三北防护林体系的概念	80
第二节 防护林类型区划	80
第三节 战略思想	91
第二章 战略目标与布局	94
第一节 合理调整农林牧业用地结构	94
第二节 战略目标	97
第三节 总体建设布局	99
第三章 建设方针与原则	101
第一节 建设方针	101
第二节 建设原则	101
第三节 技术对策	102
第四章 主要建设任务	103
第一节 造林	103
第二节 森林经营	108
第三节 多种经营	111
第五章 战略步骤	114
第一节 建设步骤	114
第二节 建设方式	116
第三节 重点建设项目	117
第六章 投入与效益预测	121
第一节 投入	121
第二节 效益预测	124
第七章 战略措施	128

第三篇 分区建设论述

第一章 东北西部地区(I)	142
第一节 呼伦贝尔草原防护林区(I ₁)	142
第二节 大兴安岭北部山地水源涵养林区(I ₂)	149
第三节 松辽平原农田防护林区(I ₃)	155
第四节 大兴安岭南部长白山丘陵水土保持林区(I ₄)	171
第五节 长白山西麓丘陵水土保持林区(I ₅)	178

第二章 蒙新地区(Ⅱ)	186
第一节 阿尔泰山水源用材林区(Ⅱ ₁)	186
第二节 准噶尔盆地农田防护林区(Ⅱ ₂)	190
第三节 西北荒漠半荒漠待补水固沙护牧林区(Ⅱ ₃)	196
第四节 锡林郭勒高原护牧林区(Ⅱ ₄)	204
第五节 天山水源涵养林区(Ⅱ ₅)	209
第六节 南疆盆地农田防护林区(Ⅱ ₆)	216
第七节 阴山山地水源护牧林区(Ⅱ ₇)	223
第八节 河西走廊农田防护林区(Ⅱ ₈)	229
第九节 黄河河套农田防护林区(Ⅱ ₉)	234
第十节 贺兰山水源涵养林区(Ⅱ ₁₀)	241
第十一节 鄂尔多斯东部防风固沙林区(Ⅱ ₁₁)	245
第十二节 祁连山水源涵养林区(Ⅱ ₁₂)	252
第三章 黄土高原地区(Ⅲ)	260
第一节 黄土丘陵水土保持林区(Ⅲ ₁)	260
第二节 陇秦晋山地水源涵养林区(Ⅲ ₂)	273
第三节 汾渭平原农田防护林区(Ⅲ ₃)	281
第四章 华北北部地区(Ⅳ)	289
第一节 燕山太行山水土保持林区(Ⅳ ₁)	289
第二节 华北平原农田防护林区(Ⅳ ₂)	298

第四篇 调查研究专题

第一章 三北地区宜林条件调查研究	310
干旱地区宜林地类型及其性质特征	310
三北地区可供开发的灌木资源及其利用途径	326
三北地区盐碱土宜林程度调查	336
三北荒漠半荒漠地区无灌溉条件下宜林极限和造林可能性研究	354
西北干旱地区水资源及其开发利用	376
第二章 土地合理利用与林业发展	402
甘肃三北防护林建设地区农林牧结构优化模型	402
宁夏林业生态经济系统长远发展SD模型	421
山西西山地区森林覆盖率优化模型	427
吉林三北防护林建设地区林业建设方针及对策	431
内蒙古各防护林类型区森林覆盖率的战略设想	442
黑龙江松嫩平原防护林体系结构优化模型	450

4 目 录 ★

辽宁三北防护林建设地区土地利用结构调查	463
黄土高原农林牧土地结构与森林覆盖率探讨	475
第三章 沙区、草原、黄土高原防护林体系建设的探讨	481
三北东部草原沙地防护林建设问题与对策	481
黑龙江松嫩草原防护林体系建设的探讨	507
宁夏沙地综合整治的研究	516
山西西山地区防护林体系建设可行性研究	527
甘肃武威地区治沙造林成效及其主要技术措施	537
宁夏盐池县牧场防护林建设及经济效益的调查	550
陕西长城沿线风沙区水资源状况和宜林极限的探讨	554
山西西山地区森林立地分类系统的研究	563
第四章 平原农区防护林体系建设研究	565
三北地区平原农田防护林综合效益和更新调查	565
内蒙古河套平原林业布局的调查研究	577
陕西三北防护林建设地区农田防护林更新问题的调查	583
甘肃河西走廊农田防护林营造技术和效益调查	584
第五章 封山(沙)育林及飞机播种造林	587
推行封山封沙育林加速三北防护林体系建设	587
内蒙古三北防护林建设地区封山育林调查研究	588
内蒙古飞机播种造林的调查研究	596
新疆喀什胡杨林的治理对策	599
第六章 区划理论、林业政策及营林综合效益研究	602
甘肃三北防护林类型区划理论的探讨	602
青海解决林牧矛盾的关键措施	604
浅论山西防护林体系建设中的几个政策问题	606
青海三北防护林建设地区造林组织形式的调查	608
经济林在甘肃天水市防护林体系建设中的地位和作用	609
甘肃林业系统专门人才预测及其对策	611
新疆防护林资源加工利用情况的调查	622
黑龙江防护林体系建设及其综合效益的调查	629

第五篇 典型样区规划

第一章 平原、灌区典型样区规划	636
黑龙江甘南县中兴乡兴久村典型样区规划	636
吉林通榆县四井子乡典型样区规划	644

陕西大荔县伯仕乡典型样区规划	654
甘肃临泽县蓼泉乡典型样区规划	662
宁夏中卫县镇罗乡典型样区规划	668
第二章 黄土高原、低山丘陵地区典型样区规划	676
宁夏固原县三营乡典型样区规划	676
青海平安县寺台乡典型样区规划	684
甘肃合水县城关乡典型样区规划	691
山西吉县兰家河乡典型样区规划	697
内蒙古察哈尔右翼中旗华山子乡典型样区规划	705
吉林伊通县景台镇典型样区规划	711
辽宁喀喇沁左翼蒙古族自治县东哨乡典型样区规划	723
第三章 荒漠、草原地区典型样区规划	733
陕西榆林县巴拉素镇元大滩村典型样区规划	733
内蒙古西乌珠穆沁旗杰林苏木典型样区规划	743
第四章 土石山区典型样区规划	748
甘肃天祝县西大滩乡西沟村典型样区规划	748
主要植物名录	753
主要参考文献	772

第一篇

历史与现状

[illegible]

[illegible]

(续)

[illegible]

注：本表按截止到 1985 年的行政区划编列

第二节 地 貌

三北防护林体系建设地区(以下简称三北地区)的地貌,从始新世初造陆运动起,经燕山期、喜山期强烈拱曲褶皱、断裂,受水流、海岸、熔岩、冰川、干燥等成因影响,构成山地、丘陵、平原、高原和盆地等复杂多样的类型。地貌的组成结构大体为:山地与丘陵约占全区土地总面积 27%,平原占 11%,高原占 25%,盆地占 37%。海拔最低从海平面以下 154m 的艾丁湖底,最高到喀喇昆仑山最高峰乔戈里峰 8 611 m,高差 8 765m。

一、高 原

三北地区的高原,主要包括内蒙古高原、青藏高原北部和黄土高原的大部分。黄土高原,是一种特殊的地貌类型,西起日月山,东到太行山西麓,北与内蒙古高原上的长城相嵌,南至三北建设范围境界。不包括汾渭平原在内,面积约 34 万 km^2 ,占三北地区土地总面积的 8.4%。黄土高原是由第四纪风成堆积构成的。地势西部高,东部低,北部平缓,东南临汾渭平原。海拔在 900—2 500m 之间,最高达 2 900m。黄土高原绝大部分地面为深厚的黄土层所覆盖,是世界黄土分布最大的区域。黄土层厚度从几米到 200m 不等,多数在 20—100m 之间,下为红土层和岩石层。黄土高原北部长城附近由于植被破坏、流沙推进、黄土被沙覆盖,形成断续沙丘地貌。马衔山、屈吴山、哈思山、六盘山、关山、子午岭、乔山、黄龙山、关帝山和管涔山等以石质山为主体的地貌,像大海中之舟船,孤立散布在黄土高原之中,一般海拔较附近地区要高,有天然森林分布。

我国第二大河——黄河,从黄土高原西部进入三北地区,蜿蜒 2 488km,汇湟水、庄浪河、洮河、祖厉河、清水河、苦水河、浑河、偏关河、朱家川河、窟野河、岚漪河、蔚汾河、秃尾河、湫水河、三川河、无定河、清涧河、昕水河、延河、云岩河、汾河、渭河及其支流大通河、泾河、洛河等,形成一个大的集水网络。每年数以百亿计的河水夹带着 16 亿 t 泥沙输入下游。黄土高原东北部,少量水流汇入永定河和滦沱河,部分泥沙又被输入华北平原。

黄土高原是中华民族的发祥地之一,开发较早。由于黄土本身结构疏松,加之人为活动,植被渐少,又长期受水力的冲刷切割,造成塬、梁、峁相间的丘陵沟壑地貌形态,使整个黄土高原地表支离破碎,沟壑纵横。根据典型调查测算,每平方公里沟壑密度在 2—4km 之间。六盘山以东的庆阳、洛川、白水、长武等县境内有地形平坦的残塬存在。最大的庆阳董志塬面积达 2 369 km^2 。残塬为重要粮食产区,但塬面溯源侵蚀严重,沟头进展迅速,不断切割蚕蚀塬面。

水土流失是黄土高原农业生产的突出灾害。每年土壤侵蚀量受制于各种因素而不同,残塬地区侵蚀模数每年 2 000—3 000 t/km^2 ,局部年 4 000—5 000 t/km^2 ;丘陵沟壑地区侵蚀模数一般每年 1—2 万 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$;东北部地区最高达到年 3 万 t/km^2 。

二、平 原

三北地区的主要平原有：东北平原(松辽平原)、华北平原(京津冀北平原)、黄河河套平原、汾渭平原、银川平原、河西走廊平原。这些平原都是三北地区的粮食基地。大部分由冲积洪积、冲积湖积和湖积形成，部分为冲积海积平原。除华北平原外一个显著的特点是不同程度的有沙丘堆积。造成局部地区的风沙灾害。

东北平原是松花江和辽河及其支流过境的冲积湖积和湖积平原，相当部分有起伏，呈岗垆状，海拔在 200m 以下(南部在 400m 左右)。平原西部被科尔沁沙地覆盖。河流沿岸多有沼泽出现。华北平原，位居海河、滦河的下游。主要成因为冲积洪积、冲积或冲积湖积，地形平坦，海拔高在 50m 以下。东部海滨平原因地下水位高，土壤盐碱含量高。黄河河套平原位居黄河以北阴山以南。以乌拉特前旗为界，以东叫前套平原，又称土默特平原，以西谓之套平原。西部是冲积平原，地形平坦，由南向北略有倾斜，东部为冲积洪积平原，由北向南倾斜。海拔 1 000m 左右。局部为沙丘覆盖。河套平原由于长期灌溉，排水不良，盐渍化面积逐渐加大，土壤含盐量不断提高。银川平原，西靠贺兰山和腾格里沙漠，东沿黄河两岸。地形西高东低，亦为古老的冲积平原，海拔高 1 500m 左右。亦因长期灌溉，排水困难，土壤盐碱含量在增高。汾渭平原位于黄河支流汾河和渭河的两岸，为古老的冲积平原。汾渭平原在山西的部分叫汾河平原，西为吕梁山，东为太行山；在陕西的部分叫关中平原，南为秦岭山地，北为渭河阶地。汾渭平原由于河流下切，形成阶梯式地貌，海拔在 500m 左右。河西走廊平原位于祁连山和走廊的北山及库姆塔格、巴丹吉林和腾格里三大沙漠之间，为一内流洪积、冲积平原。整个平原由东向西被发源于祁连山的石羊河、黑河、疏勒河隔为 3 个灌区，全境有沙丘与戈壁及低矮丘陵交错分布的景观，海拔高在 1 000—1 500m 之间。

三、盆 地

我国四大盆地，有 3 个在本区。柴达木盆地在青藏高原的北部，四周被高山环绕，腹部海拔 2 675—3 241m。西部阿尔金山(海拔 4 500m 以下)为塔里木盆地和柴达木盆地的分水岭。一低一高气候差异明显。柴达木盆地因无单一汇水中心，小盆地星罗棋布，有大小湖泊 55 个(其中淡水和微咸水湖 16 个)，面积达 2 100km²。盆地南缘地面被固定沙丘——“红柳包”和“白刺包”覆盖。东部铁圭，中部花海子和西南部乌图美仁一带有成片沙丘地貌。盆地西北部——里坪以西有大面积(1.56 万 km²)的雅丹地貌，是长期风蚀的结果。在柴达木盆地中部的察尔汗一带，由于湖泊干涸，地面形成厚达几米至十几米的盐盖，表面覆有沙层，酷似平镜，盖下为二三十米卤水的奇特景观。盐盖抗压和抗变型能力极强，铁路、公路和工厂可以筑于其上。

塔里木盆地处于天山以南昆仑山以北，东西长 1 300km，南北最宽处 520km，盆地底部面积约 53 万 km²，是我国最大的内陆盆地。盆地边缘为绿洲，是新疆的主要农区之一，中部全被塔克拉玛干沙漠覆盖，酷似浩瀚的“沙漠”。总的地势为南高北低，自西向东缓倾，除东端有宽为 70km 的缺口与河西走廊相连以外，均被山地所包围，基本上是一个封闭的干旱盆地。塔里木河横贯北部，海拔 800—1 300m。据考

查,塔里木盆地中的罗布泊,在2000年前,面积曾达1.2万 km^2 ,但到1958年只剩3000 km^2 ,现在已干涸。

北疆准格尔盆地位于天山和阿尔泰山之间,面积约33万 km^2 ,是我国第二大盆地,有5万多 km^2 的土地被古尔班通古特沙漠覆盖,大部分为固定、半固定沙丘,海拔500—1000m之间。南部和西部为重要的灌溉农业区。地势自东南向西北倾斜。在阿拉山口和额尔齐斯河谷有许多缺口,因而北冰洋的潮湿空气可从这里进入盆地。

三北地区盆地被79.7万 km^2 的沙漠、戈壁所覆盖。大体以贺兰山为界,以东分布着毛乌素、浑善达克、科尔沁和呼伦贝尔四大沙地。沙地中沙垄和沙丘高在10m左右。以西、以北有乌兰布和、库布齐、腾格里、巴丹吉林、柴达木盆地、库姆塔格、古尔班通古特和塔克拉玛干8个大沙漠。乌兰布和沙漠、库布齐沙漠沙丘高10—30m,以新月形沙丘链和格状沙丘链为主,巴丹吉林沙漠以格状沙丘链和金字塔沙丘及沙山为主,沙丘高度东南部10—30m,北部和西部30—100m,中部100—200m,南部200—400m,最高可达500m,是我国沙丘堆积最高的地区。腾格里沙漠以格状沙丘链为主,沙丘高度东北部100—200m,其余10—30m。库姆塔格沙漠以复合型链状沙丘和沙垄为主,丘高10—30m。古尔班通古特沙漠西部以梁窝状沙丘为主,东部以树枝状和蜂窝状沙垄为主,沙丘高度10—30m。塔克拉玛干沙漠是我国面积最大的沙漠。和田河以东以金字塔型沙丘链和新月型沙丘链为主,一般沙丘高60—80m,最高达200m。和田河以西以蜂窝状沙丘和复合型沙垄为主,沙丘高一般10—30m之间。

四、山地和丘陵

三北地区除黄土高原以外,有山地和丘陵105万 km^2 ,占三北地区总面积27%。

东部大兴安岭南段呈东北—西南走向。在本区范围长800km,宽160—240km,坡面一般都较平缓,是西辽河和嫩江支流的发源地,局部有较宽的河谷阶地。海拔在400—1000m之间,部分可达1500m左右。是东北平原和内蒙古高原的分水岭,主峰黄岗梁海拔2029m。从大兴安岭末端的七老图山以西起为燕山山系和阴山山脉。燕山呈东西走向,山南是华北平原,西北接连太行山北端。东西长在600km左右,南北宽在240—320km之间。海拔一般在1000m左右,主峰海陀山海拔高2234m。燕山大部分山势陡峻,是滦河和海河的发源地。阴山是黄河流域与内蒙古高原内陆流域的分水岭,山体巍峨,海拔均在2000m以上,最高点呼和巴什格2364m,东西长900km,南北宽40—240km,南坡陡峭面向黄河河套平原和黄土高原。北坡山缓,渐变为内蒙古高原。阴山无大的河流发育,山北仅有塔布河和艾巴格郭勒河以较短流程注入戈壁。阴山中段有针叶林分布。贺兰山是从高原拔起的一座中山,呈南北走向,是银川平原和内蒙古阿拉善高原的分水岭。南北长约120km,东西宽约50km。海拔高1500—3000m,最高峰3554m。贺兰山有部分针叶林和针阔混交林分布。

西部祁连山是一座东西走向的高大山体。为柴达木盆地和河西走廊的分水岭,西部与阿尔金山连接,东西长约800km,南北宽100—200km。海拔3000—4500m,最高峰在酒泉以南,海拔5547m(海拔2500—3500m间阴坡和半阴坡分布有针叶林和针阔混交林)。海拔4000m以上终年积雪,冰川面积2100 km^2 ,是甘肃和青海西部重要的水源区。石羊河、黑河、疏勒河、布哈河、大通河、巴音郭勒河、鱼卡河等均发源于祁连山。

喜马拉雅山支脉喀拉昆山脉和昆仑山脉的支脉阿尔金山处于三北地区的南界。这些高山、极高山同新疆中部的天山山脉中东段及北部阿尔泰山中段的存在,对新疆和青海西部国民经济的发展有着重大意义。阿尔泰山西北高、东南低,我国境内为南坡,长约600km,宽50—200km。海拔高一般为1000—3500m,主峰友谊峰(又称奎屯山)海拔4374m。东南部北塔山遥对天山,主峰海拔3400m。阿尔泰山在地形和冰川作用下多有山地湖泊。3400m左右为雪线,冰川面积270km²。阴坡、半阴坡海拔1200m以上有落叶松、云杉和新疆冷杉分布。阿尔泰山是新疆北部的重要水源补给区,水源较丰富。哈巴河、青河、布尔根河、布尔津河均源于此。西起帕米尔的喀拉昆仑山—昆仑山和阿尔金山,东与祁连山连接,西与天山结合。在三北地区的长度约2200km。山势峻峭挺拔。昆仑山风化剥蚀强烈,大量土面被洪水携带,是形成山前冲积洪积平原的主要物质,山体由西向东低下并变窄。海拔3000—5000m之间(阿尔金山在4000m以下),山峰高度一般在5000—6000m之间。海拔7000m以上高峰有10座,喀拉昆仑山的乔戈里峰高达8611m,是世界第二高峰。海拔5000m左右终年积雪,冰川面积约17200km²。昆仑山和阿尔金山是干旱寒漠地区,干燥度由西向东增加。根据在海拔3000m处塔尔库尔干城的观察,年平均气温2.7℃,年降水量146mm,无霜期100天左右。植物分布受到限制。3600m以下有云杉林团块状分布,以上为草原带。昆仑山是车尔臣河、叶尔羌河及和田河的水源补充和发源地。天山是南北疆的分界,是由众多平行断块山地、断陷盆地和谷地组成的高山,东西长达1700km,宽在250—350km之间,山势东低西高,海拔一般1500—4000m,西部托木尔峰达到7435m,东部由2000m逐渐消失在戈壁中。天山是新疆的水源林区,1700—2600m分布有云杉林。西部湿润,森林分布下降到1400m左右。天山是玛纳斯河、伊犁河、托什干河和开都河等众多河流的发源地,海拔4000m以上是雪线,冰川面积9600km²。

第三节 生态环境的变迁

三北地区是中华民族发祥地之一,河套文化和山顶洞文化的发现就是证明。但是在漫长的历史时期中,随着人口增加和生产方式更迭,生态环境已发生了很大的变化。

历史时期三北地区自然地理环境的变迁是十分复杂的。各地生态环境的变迁,都经历着不同的演变史。一方面表现为建立了生产力很高的人工生态系统,而另一方面自然生态环境遭到了大量反复的破坏,形成了日趋加剧的恶性循环。

一、东北西部内蒙古东部地区

这一地区史前属于森林草原地带。曾是山地、丘陵森林密布,平川为一望无际的大草原,在漫长的岁月里,它是少数民族生息繁衍之地,生态环境破坏比较少。直到唐代,肃慎后裔才建立了以粟末靺鞨为主的渤海政权,设立了五京十五府六十二州,使辽河流域农业有了很大发展。到了10世纪初,渤海政权被辽所灭,此后历经辽、金、元、明几个朝代,而这一带女真族一直处于“无市井城廓,逐水草而居,以射猎为主业”的游牧状态。清王朝的前期,为保护满清发祥地,施行的“四禁”政策,延缓了该地区的开拓和生态环境的破坏。只是到了康熙年间(1662—1722年),关内居民开始流入,直到19世纪初移民急骤增加,实

行开荒占草,于是农业的规模越来越大,森林、草原迅速减少,当时在黑龙江省首先开发的是呼兰河流域黑土区,距今 100 多年以前巴彦、绥化、望奎、海伦、克山、克东、拜泉、讷河等县的全部或大部还有茂密的森林。由于农业开发及沙俄和日寇入侵以后,进行了掠夺性破坏,使这个地区的森林残留很少。丘岗地区水土流失日渐发展,以致嫩江中游沙漠化日趋严重。旱、涝、霜冻等灾害亦与日俱增,土壤的有机质含量和自然肥力迅速下降,生态环境出现了严重衰退的趋势。

西辽河中游的科尔沁沙地,早在公元 6—7 世纪时为契丹人所居,主要是“追逐水草,经营牧业”。后来发展农业,游牧也渐定居。到了 12 世纪,居民增多,发展农牧,增修边堡,樵柴过度,草原和森林被大量破坏而引起生态环境的退化。13 世纪以后,随着元、明王朝的建立,政治中心南移,农垦规模缩小,自然植被逐步得到恢复,沙漠化也有所抑制,一直到 17 世纪这个地区又成了优良牧场。科尔沁沙地生态环境的再次衰退和沙漠化再起始于 19 世纪后期,满清政府为了增加财源,不顾自然条件的承受能力,大肆推行放荒开垦政策。据《东三省记略》卷七《边塞记略下》记载,仅 1907 年科尔沁右翼中旗就放荒 8 万余公顷,净收白银 24 万两,以后移民规模不断扩大,过度的垦植和放牧,以致形成今天的“沙地旱海八百里”。“风吹草低见牛羊”的景色已不复存在了。

二、西北干旱荒漠地区

这一地区由于地处欧亚大陆腹地,高山环绕,气候极其干燥。依高山降水和冰川融水,分布着点线状的绿洲,多为大面积史前的沙漠、戈壁。其间分布着带片状的荒漠草原,条斑状的灌丛及森林。该区在历史上生态环境的变迁主要表现在沙漠边缘和河流沿岸,由于各种人为和自然因素的影响,变成了沙漠化土地,使原来的沙漠又进一步发展。如塔克拉玛干沙漠,虽然在地质年代就已经存在,但据汉唐时期的记载,许多绿洲和城邑多数已掩埋于沙漠之下,著名“丝绸之路”的许多路段如今也深陷于沙漠之中。

早在公元前 2 世纪,汉武帝派张骞通使西域后,汉王朝即在新疆发展屯田,兴修水利。作为丝绸之路南道所经过的塔克拉玛干沙漠南缘的楼兰、鄯善、且末、精绝、若羌等地均有发达的灌溉农业,是古代人口兴旺的绿洲地区。这些古城至少保存到唐代中叶,至今周围还可以看到扇形分布的干河床、枯死的胡杨、废弃的渠道、农田和道路的遗迹。据有关资料证明,这些古城绿洲的废弃都和灌溉水源的断绝有关,有的由于上游大量用水影响下游的水源。如古城楼兰的废弃,就是由于鄯善居民兴修水利,迫使孔雀河、塔里木河不复流入蒲昌海,造成水源断绝、人口外迁、古城废弃、绿洲消失。而大部分古城绿洲是由于河流挟带大量泥沙河床淤高改道而废弃的。如克里雅河三角洲上古河床自西向东移动,于是西部河床干涸,绿洲消失,城廓亦随着废弃。据朱震达等同志考证,位于昌马河洪积冲积扇西部的一条主要河床下游的锁阳城,当时的绿洲面积约 3 万 ha 左右。由于唐中期以后河流改道、灌溉水源断绝,迫使绿洲废弃,形成沙漠化土地。至于塔里木盆地北部天山南麓扇缘平原一些汉、唐时垦区的废弃,则是由于长期不合理的灌溉,使地下水位上升,发生土壤次生盐渍化不能耕种而废弃。

盛唐时期河西走廊战争频繁,如敦煌西部南湖附近的汉唐废墟寿昌、龙勒、高台南部和沙漠边缘的骆驼城遗址等等均是因战争破坏了水利设施而断绝了水源,导致了绿洲沙漠化。

阿拉善地区西部弱水下游的居延黑城地区为两汉、西夏及元代垦区。据考证,当时的垦区面积有 3 万 ha 左右。目前已成为沙漠化土地,其主要原因:一是明代大量开发长城以内的河西走廊地区,上中游

大量用水影响了下游的灌溉水源；二是元末明初战争破坏水利设施，灌溉水源断绝，使黑城废弃以后一直未得到恢复。该区赖以生存的水资源主要由山地降水和冰川融水供给。如天山、祁连山、阿尔泰山、龙首山、马宗山等地，历史上曾分布着大片的森林。正是这些森林资源的涵养水源作用，滋润了天山南北、河西走廊等地的绿洲，是干旱荒漠地带人们赖以生存的命脉。但是这些宝贵的森林远在汉代就遭到破坏，而大规模破坏主要在清代以后。由于长期滥用资源，使昔日“有松柏五木，其水草茂美，宜畜牧”的马宗山、龙首山成为一片赤地。使天山、祁连山等山地森林日趋减少、水分条件严重不足的局面愈演愈烈，这是该区绿洲生态环境衰退的重要原因之一。

三、干草原和荒漠草原地区

该地区生态环境的变迁主要表现为沙漠化的发展和草原退化。这个地区的沙漠化大多是历史时期人为活动导致生态环境衰退的产物。

据史料记载，毛乌素沙地在战国时曾是卧马草地，并有相当数量的森林分布。《太平御览》记载了公元413年赫连勃勃兴建统万城，当时他赞美周围环境“临广泽而带清流”。唐中期，由于这里战争频繁，使农业经营萎缩。荒芜了的农田和废弃的渠道在风力的作用下成为提供流沙物质来源的场所。到了9世纪，统万城就有了“飞沙为堆，高及城垛”的记载。到南宋时，无定河已不是清流。秦至宋1500年间，造成毛乌素树草变沙地，清流成浑水。鄂尔多斯南缘的汉唐遗址，如汉代的奢延、高望，唐代的宥洲、大石碛、古城界等目前都已在流沙之中了。流沙淹埋了神木、榆林、横山一带的长城，并越过常乐堡、保宁堡等居民点。已见不到昔日“仓稼殷积”、“水草丰美”、“群羊塞道”的景象。

乌兰布和沙漠北部地区原来是黄河的冲积平原。历史上由于黄河不断改道变迁，曾在这一地区遗留下一条明显的河道和在废弃故道附近低洼处因河水浸淹形成的湖泊。早在西汉初期就向这里移民10万并设置郡县。经过长期经营，这一地区已成为“朔方无复兵马之踪六十余年”、“人民炽盛，牛马布野”的富庶垦区。但到了东汉，国势日衰，匈奴不断南犯，边郡居民多内迁，以至最后完全放弃垦区，田野荒芜，渠道废弃，粘土表层遭到强烈风蚀，下覆沙层暴露，逐渐变成“沙深三尺，马不能行”了。在这以后，该地区自然植被虽有所恢复，但现在从磴口至乌达的黄河两岸仍可见流沙。

四、黄土高原地区

据研究，在古代这里除了草原之外，还有大面积的森林，是一个广阔的森林草原地区。远在新石器时期，黄土高原森林相当广泛。在文化遗址中发现有木炭存在。周人初到此地先砍森林而开地。仰韶文化遗址也说明早在公元前二三千年以前即开始了农业垦殖活动，但在殷周以前人口较少，农业尚不发达。据史念海先生考证，西周时期黄土高原约有森林3200万ha，覆盖率达53%，其余为一望无际的茫茫草原。

秦汉以后，人口骤增，屯垦戎边，生态环境发生了急剧的变化，水土流失日趋严重。据《汉书·沟洫志》记载，至公元1世纪初已是“河水重浊，号一石而六斗泥”了。但是自梁山山以西到黄土高原西部的山麓地带仍然分布着大面积森林。据《汉书·地理志》记载“天山、陇西，山多林木，民以板为室”。《水经