



ICS 65.020.01

B 11



中华人民共和国国家标准

**P**

**GB/T 16453.2—1996**

---

# 水土保持综合治理 技术规范

## 荒地治理技术

**Regulation of techniques for comprehensive  
control of soil erosion—  
Technique for erosion control of waste land**

1996—06—25 发布

1996—09—01 实施

---

国家技术监督局 发布

## 目 次

前言 .....	(3)
第一篇 水土保持造林 .....	(4)
1. 范围 .....	(4)
2. 引用标准 .....	(4)
3. 基本规定 .....	(4)
4. 规划 .....	(5)
5. 设计 .....	(7)
6. 施工 .....	(8)
7. 管理 .....	(10)
第二篇 水土保持种草 .....	(11)
8. 范围 .....	(11)
9. 引用标准 .....	(11)
10. 基本规定 .....	(11)
11. 规划 .....	(11)
12. 设计 .....	(12)
13. 施工 .....	(14)
14. 管理 .....	(15)
第三篇 封育治理 .....	(16)
15. 范围 .....	(16)
16. 基本规定 .....	(16)
17. 封育治理的组织措施 .....	(16)
18. 封山育林的技术措施 .....	(17)
19. 封坡育草的技术措施 .....	(17)
附录 A 不同气候带主要水土保持树种和灌木 .....	(19)
附录 B 主要水土保持树种和灌木初植密度 .....	(20)
附录 C 不同生态环境主要水土保持草种 .....	(22)

## 前 言

本标准系列共分四项:第一项《水土保持综合治理 规划通则》,第二项《水土保持综合治理 技术规范》,第三项《水土保持综合治理 验收规范》,第四项《水土保持综合治理 效益计算方法》。本标准是上述系列中的第二项。

本项标准包括 6 个标准:

- GB/T 16453.1—1996 水土保持综合治理 技术规范 坡耕地治理技术
- GB/T 16453.2—1996 水土保持综合治理 技术规范 荒地治理技术
- GB/T 16453.3—1996 水土保持综合治理 技术规范 沟壑治理技术
- GB/T 16453.4—1996 水土保持综合治理 技术规范 小型蓄排引水工程
- GB/T 16453.5—1996 水土保持综合治理 技术规范 风沙治理技术
- GB/T 16453.6—1996 水土保持综合治理 技术规范 崩岗治理技术

本标准是 GB/T 16453.2,包括水土保持造林、水土保持种草和封育治理三篇内容。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 都是提示的附录。

本标准系列的四项出版后,将全部代替 1988 年出版的中华人民共和国水利电力部部颁标准 SD 238—87《水土保持技术规范》。

本标准由中华人民共和国水利部提出并归口。

本标准负责起草单位:水利部水土保持司。参加起草单位:黄河水利委员会黄河上中游管理局、黄河水利委员会农村水利水土保持局、长江水利委员会水土保持局、松辽水利委员会农田水利处、珠江水利委员会农田水利处、海河水利委员会农田水利处、淮河水利委员会农田水利处。

本标准主要起草人:段巧甫、刘万铨、戚贻棣、徐传早、鲁胜力、宁堆虎、佟伟力。

中华人民共和国国家标准

水土保持综合治理 技术规范  
荒地治理技术

GB/T 16453.2—1996

Regulation of techniques for comprehensive  
control of soil erosion—  
Technique for erosion control of waste land

---

第一篇 水土保持造林

1 范围

本篇规定了在有水土流失的荒地上采取人工造林措施以防治水土流失,并发展林果生产,增加经济收入的规划、设计、施工、管理等技术要求。

本篇适用于全国各地一切有水土流失(水蚀)的荒地。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 16453.4—1996 水土保持综合治理 技术规范 小型蓄排引水工程

GB/T 16453.5—1996 水土保持综合治理 技术规范 风沙治理技术

3 基本规定

3.1 本篇所称荒地是指除耕地、林地、草地和其他用地(村庄、道路、水域)以外,一切可以利用而尚未利用的土地。包括荒山、荒坡、荒沟、荒滩、河岸以及村旁、路旁、宅旁、渠旁(简称“四旁”)等;同时也包括退耕的陡坡地、轮歇地与残林、疏林等需经人为干预才能防治水土流失并获得经济效益的土地。

3.2 上述各类土地的治理和利用,除人工造林外,还有人工种草与封育治理,应根据各类荒地的不同立地条件和当地发展生产的需要,进行总体规划,分别采取上述三种不同的治理措施。对其中需采取人工造林治理开发的荒地,按本篇的要求执行。

3.3 采取人工造林对各荒地的治理,应同时着眼于开发利用,要求能够获经济、生态、社会三方面的效益:

3.3.1 减轻或制止水土流失,改善生态环境。

3.3.2 解决农村燃料不足,缓解饲料、肥料缺乏问题。

3.3.3 发展以林果为主导产品的商品经济,增加经济收入。

---

国家技术监督局 1996-06-25 批准

1996-09-01 实施

3.4 在水土保持范畴内,人工造林包括利用荒地建成的各类经济林与果园。对有的地方在农地上进行农林间作或粮果间作的,其造林技术要求可参照使用本标准,不另作规定。

3.5 荒地治理中需修建小型蓄排工程的,参照 GB/T 16453.4 第一篇中有关各条执行。

## 4 规划

### 4.1 林种规划

#### 4.1.1 根据不同用途布设林种

4.1.1.1 水保型经济林(含果园)。在造林面积中应占相当比重,作为农民脱贫致富奔小康的主要财源之一。有条件的可规划人均 0.05~0.1  $\text{hm}^2$  或占人工林地的 15 %~20 %。

4.1.1.2 水保型薪炭林。在农村燃料缺乏的地区应占相当比重。根据各地人均年需烧柴数量和每公顷林木可能提供的烧柴数量确定种植面积。

4.1.1.3 水保型饲料林。我国北方干旱、半干旱饲草不足地区,可结合水土保持营造柠条、紫穗槐等灌木饲料林作为补充。根据每公顷放牧的载畜量和牲畜发展数量,确定放牧林面积。

4.1.1.4 水保型用材林。荒坡上水土保持人工造林作为用材林的,必须修好蓄水保土的整地工程,避免因用材伐木引起水土流失。干旱少雨的水土流失地区用材林主要造在路旁、村旁、宅旁、渠旁、河滩和沟底,以及其他水源较好且伐木不致引起水土流失的地方。

#### 4.1.2 根据不同地形部位布设林种

4.1.2.1 丘陵、山地坡面水土保持林。根据荒坡所在位置、坡面坡度与水土流失特点,分别布设在坡面的上部、中部或下部,与农地、牧地成带状或块状相间;在地多人少地方,有的整个坡面全部造林。

4.1.2.2 沟壑水土保持林。分沟头、沟坡、沟底三个部位,与沟壑治理措施中的沟头防护、谷坊、淤地坝等紧密结合。

4.1.2.3 河道两岸、湖泊水库四周、渠道沿线等水域附近水土保持林,主要用以巩固河岸、库岸与渠道,防止塌岸和冲刷渠坡。

4.1.2.4 路旁、渠旁、村旁、宅旁造林。在平原区和高原区的塬面,一般是道路与渠道结合形成大片方田。路旁、渠旁造林,应按照农田防护林网的要求进行。山区、丘陵区村旁、宅旁造林,应以经济林为主,形成庭院经济。

### 4.2 林型规划

#### 4.2.1 纯林

4.2.1.1 灌木纯林。主要适应于干旱、半干旱地区,水土流失严重,立地条件很差的地方,一般用作薪炭林或饲料林。

4.2.1.2 乔林纯林。主要适应于立地条件较好的地方,同时其树种生物学特点要求为纯林。——**一般用作经济林和速生丰产林。**

#### 4.2.2 混交林

除灌木纯林和乔木纯林外,一般水土保持林大多应采用混交林,以充分利用水土资源,减轻病虫害,提高造林效益。

##### 4.2.2.1 混交类型

- a) 针叶树种与阔叶树种混交;
- b) 乔木与灌木混交;
- c) 深根性树种与浅根性树种混交;

d) 阴性树种与阳性树种混交。

#### 4.2.2.2 混交方式

a) 株间混交。适应于瘠薄土地,在乔木株间栽种具有保土、改土作用的灌木;或在每 5~10 株灌木间,稀疏地栽植一株乔木。

b) 行间混交。一般乔木与灌木,阴性树种与阳性树种都适宜采用。

c) 带状混交。适应于初期生长较慢、且两类互有矛盾的树种。带的宽度根据树种特点具体研究确定。

d) 块状(不规则)混交。适应于树种间竞争较强烈或地形破碎、立地条件镶嵌分布的地方。

### 4.3 树种规则

#### 4.3.1 适地适树

4.3.1.1 小流域内造林考虑适地适树。小流域内坡面、沟壑等不同地类,坡面的上部、中部、下部、阴坡、阳坡等不同位置,立地条件不同,不仅应布设不同林种,在同一林种中,还需考虑配置不同树种。

4.3.1.2 全国范围内造林适地适树的基本要求。根据各地气温、降雨、土质等主要生态因素,将全国粗略划分为七个不同立地条件的气候带,各气候带适应的树种见附录 A(提示的附录)。

#### 4.3.2 优质高产

4.3.2.1 水保型经济林:要求产品适销对路,在市场上有较强的竞争能力;同时要求易于运销、加工增值的树种。

4.3.2.2 水保型薪炭林:要求萌芽、萌蘖力强,耐平茬,火力旺的树种。

4.3.2.3 水保型饲料林:要求耐干旱、耐放牧、耐平茬,同时适口性好的树种。

4.3.2.4 水保型用材林:要求材质好、价值高、速生丰产的树种。

4.3.3 在符合上述原则前提下,尽量采用乡土树种;乡土树种不能满足要求的,通过试验,引进外地优良树种。

### 4.4 苗圃规划

4.4.1 就地、就近育苗。县、乡、村或小流域,应根据造林的需要,在规划范围内,分级设置苗圃,就地、就近育苗,避免从外地远距离购置运苗。

4.4.2 苗圃地的位置。苗圃地应选土质较好、管理方便、且有灌溉条件的地方;同时要求在规划范围内大致均匀分布,便于使用。

4.4.3 苗圃的面积。苗圃面积应使其育苗数量能按计划逐年满足规划范围内全部造林的需要。有条件的尽可能在乡、村或小流域内部调剂满足,必要时可在县的范围内调剂满足。一般不要出县。

4.4.4 选育的树种。应根据造林规划的林种和树种,尽量配备齐全,保证按规划要求全部种植所需林种、树种,避免有什么苗栽什么树,收不到应有的效益。对引进外来的新树种,应先经过试验,确认效果良好,然后再纳入育苗计划。

**4.4.5 苗圃管理。**苗圃的建设和生产,应明确专人专职管理,按照苗圃管理的规范和相关制度严格执行,保证育苗任务和质量。

### 4.5 其他有关规划

#### 4.5.1 残林、疏林、低效林、小老树等的改造规划

4.5.1.1 残林、疏林,根据不同的残疏程度与立地条件,分别采取封禁或更新、补植的措施进行改造。

4.5.1.2 低效林、小老树,根据不同树种和形成小老树的原因,分别采取间伐、修枝、补修整地工程、松土、灌水等措施进行改造。如因树种选择不当,应以适宜树种更替。

#### 4.5.2 林地道路规划

成片林地四周、较大面积林地内部,都应设置道路,一般宽 2~3 m,考虑架子车或小型机动车通行。

#### 4.5.3 林地管护规划

为防止人畜破坏与林地火灾,应有管护措施、管护设备与管护人员的规划。

## 5 设计

### 5.1 造林密度设计

#### 5.1.1 造林密度的表现形式

5.1.1.1 以行距(m)、株距(m)计,在造林施工时直接采用。

5.1.1.2 以单位面积( $\text{hm}^2$ )造林株数计,用以统计需苗数量和造林成果(成活率、保存率、效益等)。

#### 5.1.2 不同林种、树种的造林密度

5.1.2.1 用材林造林密度一般每公顷 2 000~3 000 株,根据树种特点和当地条件每公顷可小到 600 株,大到 5 000 株。

5.1.2.2 经济林与果园造林密度一般每公顷 1 000~2 000 株,根据树种和管理水平每公顷可小到 500 株,大到 5 000 株。

5.1.2.3 以灌木为主的饲料林和薪炭林,一般每公顷 10 000~20 000 丛,不同树种可小到每公顷 6000 丛。

#### 5.1.3 不同立地条件的造林密度

5.1.3.1 我国南方水热条件较好地区的造林密度可比北方水热条件较差地区大些。

5.1.3.2 同一地区,立地条件较好地类的造林密度可比立地条件较差地类大些。

5.1.3.3 同样立地条件,计划间伐的造林密度比不计划间伐的大些。

5.1.3.4 农林间作、粮果间作等的造林密,为了不影响农作物生长,造林应采取特小的密度,每公顷 30~40 株或 50~100 株。

5.1.4 附录 B(提示的附录)列出若干水土保持主要树种的初植密度,供各地设计中参考。由于全国各地立地条件差异很大,必须坚持因地制宜原则,对每一地区每一地类的造林密度都应在具体分析立地条件的基础上,通过具体设计确定。

### 5.2 整地工程设计

#### 5.2.1 基本要求

5.2.1.1 水土保持造林,一般都应采取整地工程,以保水保土,促进树木正常生长。

5.2.1.2 不同立地条件、不同林种,应分别采用不同形式的整地工程。

5.2.1.3 整地工程防御标准,按 10~20 年一遇 3~6h 最大雨量设计。根据各地不同降雨情况,分别采用不同的暴雨频率和当地最易产生严重水土流失的短历时、高强度暴雨。

5.2.1.4 除河滩、湖滨等平缓地面外,凡有 5°以上坡度的荒地,一律不应采取全垦造林。

#### 5.2.2 带状整地工程

适应于地形比较完整、土层较厚的坡面。整地工程基本上顺等高线在坡面上连续布设。

5.2.2.1 水平阶。适用于 15°~25°的陡坡,阶面宽 1.0~1.5 m,具有 3°~5°反坡,也称反坡梯

田。上下两阶间的水平距离,以设计的造林行距为准。要求在暴雨中各台水平阶间斜坡径流,在阶面上能全部或大部容纳入渗,以此确定阶面宽度、反坡坡度(或阶边设埂),或调整阶间距离。树苗植于距阶边 0.3~0.5 m(约 1/3 阶宽)处。

5.2.2.2 水平沟。适用于 15°~25° 的陡坡。沟口上宽 0.6~1.0 m,沟底宽 0.3~0.5 m,沟深 0.4~0.6 m,沟由半挖半填作成,内侧挖出的生土用在外侧作埂。树苗植于沟底外侧。根据设计的造林行距和坡面暴雨径流情况,确定上下两沟的间距和沟的具体尺寸。

5.2.2.3 窄梯田。主要用于果树或其他对立地条件要求较高的经济树。一般在坡度较缓、土层较厚的地方,田面宽 2~3 m,田边蓄水埂高 0.3 m,顶宽 0.3 m。根据设计的果树行距,确定上下两台梯田的间距。田面修平后需将挖方部分用畜力耕翻 0.3 m 左右,在田面中部挖树穴种植果树。

5.2.2.4 水平犁沟。适用于地块较大、5°~10° 的缓坡。用机械或畜力沿等高线上下结合翻土,作成水平犁沟,深 0.2~0.4 m,上口宽 0.3~0.6 m,根据设计的造林行距,确定犁沟间距。树苗植于沟底中部。

### 5.2.3 穴状整地工程

主要适用于地形破碎,土层较薄,不能采取带状整地工程的地方。

5.2.3.1 鱼鳞坑。每坑平面呈半圆形,长径 0.8~1.5 m,短径 0.5~0.8 m;坑深 0.3~0.5 m,坑内取土在下沿作成弧状土埂,高 0.2~0.3 m(中部较高,两端较低)。各坑在坡面基本上沿等高线布设,上下两行坑口呈“品”字形错开排列。根据设计造林的行距和株距,确定坑的行距和穴距。树苗栽植在坑内距下沿 0.2~0.3 m 位置。坑的两端,开挖宽深各约 0.2~0.3 m、倒“八”字形的截水沟。

5.2.3.2 大型果树坑。在土层极薄的土石山区或丘陵区种植果树时,需在坡面开挖大型果树坑,深 0.8~1.0 m,圆形直径 0.8~1.0 m,方形各边长 0.8~1.0 m。取出坑内石砾或生土,将附近表土填入坑内。坑的排列形式和行距、坑距,可参照 5.2.3.1 要求执行。

## 6 施工

### 6.1 施工时间

#### 6.1.1 整地工程修筑时间

6.1.1.1 一般应尽可能前一年秋冬二季整地,第二年春秋二季造林。有利于容蓄雨雪,促进生土熟化。易风蚀的沙地,应随整地随造林。

6.1.1.2 秋冬造林,最迟应在当年春季整地;雨季和春季造林,最迟应在前一年秋季整地。

#### 6.1.2 造林季节

6.1.2.1 春季造林。春季一般应在苗木萌动前 7~10 d 造林;我国北方应在土壤解冻达到栽植深度时抓紧造林。

6.1.2.2 雨季造林。应尽量在雨季开始后的前半期造林,保证新栽或直播的幼苗在当年有两个月以上的生长期,以利安全越冬。干旱、半干旱地区应结合天气预报,尽量在连阴天墒情好时造林。

6.1.2.3 秋冬造林。秋季应在树木停止生长后和土地封冻前抓紧造林。冻害严重的山区不宜秋季造林。大粒种子、带硬壳种子和休眠期较长的种子宜在秋冬直播造林。

### 6.2 施工质量要求

#### 6.2.1 整地工程施工质量要求

6.2.1.1 各项工程的位置、尺寸应严格按照设计要求施工,不得任意改变,以保证能容蓄设计的暴雨径流。

6.2.1.2 各项整地工程的填方土埂,必须分层夯实(或踩实),干容重达 1.3t/ 以上,保证蓄水后



不坍塌或穿洞。

6.2.1.3 各类带状整地工程,施工前应用手水准测量定线。修成后每 5~10 m,修一小土挡,高 0.2 m 左右,防止径流纵向集中。

#### 6.2.2 苗木质量要求

6.2.2.1 起苗前必须提出选用苗木的规格标准,并严格按照标准要求起壮苗、好苗,防止弱苗、劣苗、病苗等混入。

6.2.2.2 苗木出土前 2~3 d 应浇水,起苗后分级、包装、运送,整个过程需注意根部保湿,防止受冻和遭受风吹日晒。

6.2.2.3 起苗后应尽快栽植,做到随起随栽。如因故不能及时栽植,应采取假植措施,做到疏排、深埋、踩实,适量浇水。如假植时间较长,或大苗长途运送,栽植前应将根系短期浸水复壮。

6.2.2.4 外地远距离、大范围调运苗木,应经过植物检疫。

6.2.2.5 栽植前应对树苗进行挑选。用于造林的树苗必须发育良好,根系完整,基茎粗壮,顶芽饱满,无病虫害,无机械损伤。

6.2.2.6 同一地块内栽植的树苗,要求苗龄和苗木生长状况基本一致。

#### 6.2.3 植苗造林质量要求

6.2.3.1 在带状整地工程内,按照设计的株距,挖好植树坑。一般坑径 0.3~0.5 m,深 0.3~0.5 m,根据不同树种和树苗情况,以根系舒展为标准。

6.2.3.2 栽植经济林果、珍贵树种和速生丰产林,需将坑底挖松 0.2 m 左右,施入基肥,与底土拌匀,上覆一层虚土。

6.2.3.3 栽植时应将树苗扶直,栽正,根系舒展,深浅适宜。

6.2.3.4 填土时应先填表土、湿土,后填生土干土,分层踩实。在墒情不好时,要浇灌透水,再覆一层虚土,以利保墒。

#### 6.2.4 直播造林质量要求

6.2.4.1 用于直播造林的种籽,应经过精选,测定纯度,并经过发芽率试验,按不同树种的要求确定单位面积播种量。

6.2.4.2 穴播。人工挖穴,穴径 0.2~0.3 m,深 0.15~0.20 m,穴内松土,清除草根、石砾,根据设计播种量均匀播种,根据树木种子大小,覆土 3~8 cm,用脚踩实。如墒情较差,应逐穴浇水。

6.2.4.3 条播。结合水平犁沟整地工程,用畜力或机械在犁沟底部再松土,根据设计播量,进行条播,播后用犁覆土 5~10 cm,随即踩实。

6.2.4.4 飞播。在地广人稀地区,采用飞播造林,可参照 GB/T 16453.5 执行。

#### 6.2.5 插条造林质量要求

6.2.5.1 选好插条(或插穗)。一般插条应选树皮光滑、1~2 年生的健壮枝条;生根性强的树种(如柳树)可选 2~3 年生的枝条;针叶树种的插穗要求顶芽完好。插条一般长 30~50 cm,先在水中浸泡 12~24 h,以利成活。

6.2.5.2 插条时间。一般应随采穗随造林。干旱、半干旱或其他土壤水分不足地区,应在秋季雨后土壤水分较好时插条造林。

6.2.5.3 插条时按设计要求定好行株距,按照深埋、浅露、踏实的原则,在种植点上先扎一孔,再将插条插入其中,上端稍高于地表。

7 管理

7.1 幼林管护

- 7.1.1 新造幼林要实行封育，禁止放牧及其他不利幼林生长和破坏整地工程的活动。
- 7.1.2 幼林郁闭前，在不影响幼林生长前提下，在树盘以外可利用林间空地，种植低杆、簇生的绿肥、蔬菜、药材或其他经济作物。结合耕作管理，兼顾幼林抚育。
- 7.1.3 松土除草。主要在整地工程内进行，结合对工程进行养护维修，注意防治鼠害。
- 7.1.4 定株除蘖。直播和丛植的幼苗，应结合松土，分次间苗，至第二年秋冬定株。根茎萌蘖力强的树种，要留好主干，及时除蘖。
- 7.1.5 修枝整形。对经济林果应根据不同树种的具体要求，修枝整形。用材林修枝应将主干下部三分之一的枝条剪掉，阔叶林要在第二年秋后进行，针叶林可适当推迟。
- 7.1.6 灌水施肥。幼林受旱应及时灌水保苗，经济林、果应根据不同树种适时灌水、施肥，以保证优质高产。
- 7.1.7 成活率调查。每年冬季，对去冬今春新造幼林在不同部位进行成活率抽样调查。抽样比例见表 1。

表 1

造林面积, hm <sup>2</sup>	<10	10~50	>50
抽样比例, %	3~5	2~3	1~2

- 7.1.8 幼林补植。成活率 70 % 以上且分布均匀的，不需补植；成活率 30 %~70 % 的进行补植；成活率不到 30 % 的，不计其造林面积，重新造林。幼林补植需用同一树种的大苗或同龄苗。
- 7.2 成林管理
  - 7.2.1 固定专人管护，防止人畜破坏，防止林地火灾，防治病、虫、鼠害。参见 17.2 要求执行。
  - 7.2.2 乔木薪炭林修枝与灌木薪炭林平茬，根据树种和长势，一般每 3~5 年一次，在深冬进行。乔木应结合修枝，伐去少数生长不良和互相影响的植株。陡坡上和风蚀严重地区灌木平茬应采用等高带状轮伐式平茬，避免成片全面平茬，引起水蚀和风蚀。
  - 7.2.3 用材林成材后的间伐，应根据设计要求，隔株、隔行或隔带间伐，以不加剧水土流失为原则。陡坡和风沙区决不允许成片砍伐。间伐后应根据设计，及时补植新苗。
  - 7.2.4 经济林与果树，应根据不同树种的具体要求，实施集约经营，定期进行灌水、施肥、修枝，并采取防治病虫害等措施，保证优质高产。
  - 7.2.5 对由于各种原因导致林木成片生长不良或形成小老树等情况，应及时调查原因，进行更新改造。
  - 7.2.6 对某些经济林与果树，如原来品种不良，经济效益不高，应采取换头嫁接优良品种，力争短期内获得优质高产，提高经济效益。
  - 7.2.7 对各类整地工程，应长期保持完好，每年汛后进行检查，发现损毁及时补修。

## 第二篇 水土保持种草

### 8 范围

本篇规定了在有水土流失的荒地上采取人工种草措施,以防治水土流失,并促进畜牧业和农村综合经营发展、增加群众经济收入的规划、设计、施工、管理等技术要求。

本篇适用于有水土流失(水蚀)的荒地。

### 9 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 16453.5—1996 水土保持综合治理 技术规范 风沙治理技术

### 10 基本规定

10.1 本篇所称荒地,是指除耕地、林地、草地、其他用地(村庄、道路、水域等)以外,一切可以利用而尚未利用的土地,包括荒山、荒坡、荒沟、荒滩,没有林草覆盖的河岸、堤岸、坝坡、退耕的陡坡地,以及由于过渡放牧引起退化的天然牧场。

10.2 采取人工种草对各类荒地的治理,应同时着眼于开发利用,要求获得三方面效益:

10.2.1 减轻或制止水土流失,改善生态环境;

10.2.2 解决农村饲料、肥料、燃料缺乏问题,促进畜牧业和种植业发展;

10.2.3 提供农村工、副业原料,促进商品生产发展,增加农民经济收入。

10.3 上述各类土地的治理和利用,除人工种草外,还有人工造林与封禁治理(封山育林、封坡育草)。应根据各类荒地不同的立地条件和当地发展生产的需要,进行总体规划,分别采用上述三种不同的治理措施。对其中需要采取人工种草治理开发的荒地,按本篇的要求执行。

10.4 本篇主要用于3~5年以上多年生人工草地。对保水保土耕作法中草田轮作的种草部分,其相关技术要求,可参照本篇执行。

### 11 规划

#### 11.1 确定人工种草地的位置

人工种草根据其不同的用途,应分别选定不同土地种植。

11.1.1 特种经济草生产基地,包括药用、蜜源、编织、造纸、沤肥、观赏等草类,应根据各种草类的生物生态学特点与适应性,分别选用相应立地条件安排种植。

11.1.2 饲草基地。以饲养牧畜为主,有以下两种情况:

11.1.2.1 割草地。主要选距村较近和立地条件相对较好的退耕地或荒坡。

11.1.2.2 放牧地。主要选离村较远和立地条件相对较差的荒坡或沟壑地。

11.1.3 种籽基地。应选用地面坡度较缓、水分条件较好、通风透光、距村较近、便于田间管理的土地,以保证草籽优质高产。

#### 11.2 确定人工种草地的面积

11.2.1 特种经济草地面积。根据以草为原料的工、副业发展规划,以及所需草类的单位面积产

草量,确定其需用面积。如产品在市场适销对路并有竞争能力,规划中应尽量满足其种草面积需要。

11.2.2 饲草基地面积。根据畜牧业发展规划和天然草场与人工草地的单位面积产草量及载畜量,用天然草场与人工草地二者共同满足牧畜饲草需要,据此确定人工草地的面积。

11.2.3 种籽基地面积,根据各类草籽的需用量和单位面积产籽量,确定所需面积,力争就地解决草籽,除特殊优良草种外,一般不从外地调运。

11.3 人工种草防治水土流失的重点位置:

- a) 陡坡退耕地,撩荒、轮荒地;
- b) 过度放牧引起草场退化的牧地;
- c) 沟头、沟边、沟坡;
- d) 土坝、土堤的背水坡、梯田田坎;
- e) 资源开发、基本建设工地的弃土斜坡;
- f) 河岸、渠岸、水库周围及海滩、湖滨等地。

## 12 设计

### 12.1 草种设计

12.1.1 选作水土保持草种的基本条件是草种抗逆性强,保土性好,生长迅速,经济价值高。

#### 12.1.2 适地适草

12.1.2.1 根据地面水分情况,分别选种以下草类:

12.1.2.1.1 干旱、半干旱地区选种旱生草类。其特点是根系发达,抗旱耐干,如沙蒿、冰草等。

12.1.2.1.2 一般地区选种中生草类,其特点是对水分要求中等,草质较好,如苜蓿、鸭茅等。

12.1.2.1.3 水域岸边、沟底等低湿地选种湿生草类,其特点是需水量大,不耐干旱,如田菁、芦苇等。

12.1.2.1.4 水面、浅滩地选种水生草类,其特点是能在静水中生长繁殖,如水浮莲、茭白等。

12.1.2.2 根据地面温度情况,分别选种以下草类:

12.1.2.2.1 低温地区选种喜温凉草类,如披碱草等。其特点是耐寒、怕热,高温则停止生长,甚至死亡。

12.1.2.2.2 高温地区选种喜温热草类,如象草等。其特点是在高温下能生长繁茂,低温下停止生长,甚至死亡。

12.1.2.3 根据土壤酸碱度,分别选种以下草类:

12.1.2.3.1 酸性土壤,pH在6.5以下,选种耐酸草类,如百喜草、糖密草等。

12.1.2.3.2 碱性土壤,pH在7.5以上,选种耐碱草类,如芨芨草、芦苇等。

12.1.2.3.3 中性土壤,pH在6.5~7.5之间,选种中性草类,如小冠花等。

12.1.2.4 根据其他生态环境,分别选种不同的适应草类:

12.1.2.4.1 在林地、果园内阴蔽地面,选种耐阴草类,如三叶草等。

12.1.2.4.2 风沙地选种耐沙草类,如沙蒿、沙打旺等。

12.1.3 不同气候带、不同生态环境的主要水土保持草种见附录C(提示的附录)。

### 12.2 种草方式设计

12.2.1 直播。是种草的主要方式,分条播、穴播、撒播、飞播几种。

12.2.1.1 条播。适应地面比较完整,坡度在25°以下,一般用牧畜带犁沿等高线开沟,或牧畜带

耩完成。南方多雨地区,犁沟可与等高线呈 1 %左右的比降。根据不同的草冠情况和种草的目的,分别采取不同行距,以最大草冠能全部覆盖地面为原则,放牧草地应采取宽行距(1.0~1.5 m)条播。

12.2.1.2 穴播。适应于地面比较破碎,坡度较陡(有的达 25 °以上),以及坝坡、堤坡、田坎等部位,或播种植株较大的草类时采用。沿等高线人工开穴,行距与穴距大致相等。相邻上下两行穴位呈“品”字形排列。

12.2.1.3 撒播。对退化草场进行人工改良时采用。一般应选抗逆性较强的草种,特别注重选用当地草场中的优良草种,并在雨季或土壤墒情较好时进行。

12.2.1.4 飞播。地广人稀种草面积较大时采用,可参照 GB/T 16453.5 执行。

12.2.2 混播。是直播中的特殊形式,在直播的几种方式中采取两种以上的草类进行混播,以加速覆盖,增强保土作用;并促进草类生长,提高品质。

一般以禾本科牧草与豆科牧草混播、根茎型草类与疏丛型草类混播较好,其配合比例见表 2。

表 2

%

草地年限	第一类混播		第二类混播	
	禾本科草类	豆科草类	根茎型草类	疏丛型草类
短期(2~3 年)	25~35	65~75	0	100
中期(4~5 年)	75~80	20~25	10~25	75~90
长期(8~10 年)	80~90	10~20	50~75	25~50

### 12.2.3 其他种植方式

12.2.3.1 移栽。主要用于补植。一般可利用定苗时分株移栽;有条件的先覆膜育苗,然后移栽。

12.2.3.2 插条。有的草类(如葛藤、小冠花等)可插条繁殖。

12.2.3.3 埋植。有的草类(如芦苇、象草、小冠花等)需埋植繁育。

### 12.3 播种量设计

在选用国家或省级牧草种籽标准规定的一、二、三级种籽基础上,进行下述播种量设计。

12.3.1 理论播种量设计。当种籽的纯净度和发芽率都是 100 %时,所需的播种量为理论播种量,以 kg/hm<sup>2</sup> 计。

12.3.1.1 理论播种量按式(1)进行计算:

$$R = (N \times Z) / 10^6 \quad (1)$$

式中:  $R$ ——理论播种量,kg/hm<sup>2</sup>;

$N$ ——单位面积播种籽数,粒/hm<sup>2</sup>;

$Z$ ——种籽千粒重,g。

12.3.1.2 种籽千粒重的确定。取有代表性的种子 1 000 粒,称其重量测定

如果大粒种籽,可改为百粒重,并将计算公式作相应的修改。

$$R = (N \times Z') / 10^5 \quad (2)$$

式中:  $Z'$ ——种籽百粒重,g。

### 12.3.2 实际播种量的设计

12.3.2.1 实际播种量按式(3)进行计算:

$$A = R / CF \quad (3)$$

式中:  $A$ ——实际播种量,  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ;  
 $R$ ——理论播种量,  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ;  
 $C$ ——种籽的纯净度, %  
 $F$ ——种籽的发芽率, %。

12.3.2.2 种籽纯净度的测定。取有代表性的种籽样品,在除去杂质和其他种籽前后分别称重,并用式(4)计算其纯净度:

$$C = \frac{W_C}{W_Y} \times 100 \quad (4)$$

式中:  $C$ ——种籽纯净度, %;  
 $W_C$ ——纯净种籽重量, g;  
 $W_Y$ ——样品重量, g。

12.3.2.3 种籽发芽率的测定。取 100 粒种籽,放在有滤纸或沙的培养皿中,加少许清水,保持 20~25 °C 温度和充足的光照,进行发芽试验,在规定时间内检查发芽籽数,并用式(5)计算其发芽率:

$$F = \frac{Q_F}{Q_X} \times 100 \quad (5)$$

式中:  $F$ ——种籽发芽率, %;  
 $Q_F$ ——发芽种籽数, 粒;  
 $Q_X$ ——试验种籽数, 100 粒。

## 13 施工

### 13.1 精细整地

13.1.1 播种前需进行耕翻,深 20 cm 左右,坡地沿等高线,并按条播的行距,作成水平犁沟,有利于保水保土。

13.1.2 干旱、半干旱地区,翻耕后应及时耙耱保墒。有条件的可采取与造林相似的工程整地。前一年先修水平阶(反坡梯田)等工程,秋冬容蓄雨雪,第二年种草。

### 13.2 种籽处理

13.2.1 去杂,精选。保证播下的是优质种籽。

13.2.2 浸种、消毒、去芒、摩擦(轻度擦破种皮),有利种籽出苗,防止病虫害和鼠害。

13.2.3 有条件的播种时可采适量肥料拌种,有利幼苗生长。

### 13.3 选好播期

13.3.1 不同草类在不同立地条件下,各有不同的最佳播种期。一般可根据当地实践经验确定。在干旱、半干旱地区应通过试验(在春夏之间 2~3 个月时期内,每 5~10 d 播种一次),分别观察出苗和生长情况,确定最佳播期。

13.3.2 春播需地面温度回升到 12 °C 以上,土壤墒情较好时进行。地下根茎埋植应在春季解冻后、植物萌芽前进行。

13.3.3 春旱不宜播种的地方,可以夏播;选在雨季来临和透雨后进行。地下根茎插播应在抽穗以前进行。

13.3.4 秋播不宜太晚,要求出苗后能有一个月左右的生长期,以利越冬。

### 13.4 播种深度



- 13.4.1 大粒种籽要深些(3~4 cm),小粒种籽可浅些(1~2 cm)。
- 13.4.2 禾本科草类种籽要深些,豆科草类种籽可浅些。
- 13.4.3 土壤墒情差的要深些,土壤墒情好的可浅些。
- 13.4.4 土质沙性大的可深些,土质粘重的可浅些。
- 13.4.5 无论哪种情况,播后都需镇压。

## 14 管理

### 14.1 田间管理

播种后和幼苗期间以及二龄以上草地,需进行以下田间管理工作:

- 14.1.1 松土、补种。播种后地面板结的,应及时松土,以利出苗。齐苗后,对缺苗断垄地方应及时补种或移栽。
- 14.1.2 中耕除草。齐苗后一月左右,中耕松土,抗旱保墒,结合除去杂草,以利主苗生长。
- 14.1.3 二龄以上草地,每年春季萌生前,要清理田间留茬,进行耙地保墒;秋季最后一次性茬割后,要进行中耕松土。
- 14.1.4 种子田和经济价值高的草类,有条件的可适时灌水、施肥,促进加快生长。
- 14.1.5 专人看管,防止人畜践踏。发现病虫害,及时进行防治,勿使蔓延。
- 14.1.6 每年汛后和每次较大暴雨后,应派专人检查,发现整地工程损毁或其他问题,应及时采取补救措施。
- 14.1.7 根据不同多年生草类的生理特点,每4~5年或7~8年,需进行草地更新,重新翻耕、整地、播种。

### 14.2 收割利用

#### 14.2.1 收割时间

- 14.2.1.1 根据不同草类的生长特点和经济目的,分别确定其收割时间,划分收割区,各区分期进行轮收。
- 14.2.1.2 立地条件较好、管理水平较高,草类再生能力较强的,每年可收割2~3次;立地条件较差、管理水平较低、草类再生能力较弱的,每年只收割1~2次。
- 14.2.1.3 豆科牧草应在开花期收割,禾本科牧草应在抽穗期收割。收割时期最晚应在初霜来临25~30 d以前。
- 14.2.1.4 以收籽为目的的应在种籽成熟后收割,以收草为目的的应在秋后收割。
- 14.2.1.5 雨后不宜收割。

#### 14.2.2 留茬高度。不同草类、不同条件分别采取不同的留茬高度。

- 14.2.2.1 高大型草类留茬高10~15 cm,稠密低草留茬高3~4 cm。一般草类的留茬高5~6 cm。
- 14.2.2.2 第二次刈割留茬高度应比第一次高1~2 cm。

### 14.3 种籽采收

#### 14.3.1 采收时间

- 14.3.1.1 一年生草类在当年秋末种籽成熟后,二年生草类在次年种籽成熟后,多年生草类可在2~5年内随不同结子期在种子成熟后采收。
- 14.3.1.2 草籽成熟后容易脱落的应及时采收。采种应在种籽蜡熟期和完熟期进行,不得在乳熟期采青。
- 14.3.1.3 对于豆荚易爆裂的豆科草类,应避开在雨天采收。

### 14.3.2 采后工作

14.3.2.1 种籽采回后,要及时脱粒,晒干,含水量应小于 13 %。

14.3.2.2 清选、分级、贮藏,严防种籽混杂,确保种籽的纯净和质量。

### 14.4 合理放牧利用

14.4.1 制定合理放牧强度,以不破坏牧草再生能力为原则。

14.4.2 实行划区轮牧。

14.4.3 放牧时间,以秋冬为宜。

## 第三篇 封育治理

### 15 范围

本篇规定了在有水土流失的荒坡与残林、疏林地采取封山育林措施,在草场退化导致水土流失的天然草地采取封坡育草措施,封禁、抚育与治理结合以恢复林草植被、防治水土流失、提高林草效益的组织措施和技术措施。

本篇标准适用于全国各地有水土流失现象的荒地、残林疏林地和退化的天然草地。

### 16 基本规定

16.1 在荒地治理中,应将封山封坡育林育草与人工造林种草统一规划,统一实施,对通过封育措施能恢复林草植被的,采取封育治理;单靠封育措施不能恢复林草植被和必须新种林草才能满足发展生产需要和建成商品生产基地的,采取人工造林和种草。规划中应注意协调二者间的关系。

16.2 选作封山育林地的条件是:地面有残林、疏林(含灌丛),或遭到自然灾害(如火灾、病虫害)、人为破坏的林地和采伐迹地,当地的水热条件能满足自然恢复植被的需要。

16.3 选作封坡育草地的条件是:由于过度放牧导致草场退化,载畜量下降,水土流失和风蚀加剧;但地面有草类残留根茬与种籽,当地的水热条件能满足自然恢复草类的生长。

16.4 封山育林与封坡育草,二者技术措施不同,应分别提出不同要求;但在组织措施上,二者有共同要求,应作出统一规定。

16.5 封山育林与封坡育草,必须在按本标准要求实施几年之后,林草植被得到恢复,郁闭度达 0.7 以上,林间有 70 % 以上的地被物,确有保水保土作用时,才能统计其“封禁治理”面积。

### 17 封育治理的组织措施

#### 17.1 确定封育治理的范围

17.1.1 在荒地治理规划中,确定人工林草面积、位置的同时,按本标准 16.2 与 16.3 规定的条件,分别确定封山育林与封坡育草的面积和位置。

17.1.2 在封山育林与封坡育草面积的四周,就地取材,因地制宜地采用各种形式明确封育范围,作为封育治理的基础设施之一。

17.1.3 明确封育治理范围的设施,必须有明显的标志,并能有效地防止人畜任意进入(例如用木桩铅丝网围栏、用草绳树枝围栏、用磊石涂白灰作标志等)。

#### 17.2 成立护林护草组织,固定专人看管

17.2.1 护林护草人员应由群众推选,要求办事公道、责任心强、身体健康,能胜任工作的人。



17.2.2 根据工作量大小和完成任务情况,对护林护草人员定期付给适当报酬。

17.2.3 封育地点距村较远的,应就近修建护林护草哨房,以利工作进行。

### 17.3 制定护林护草的乡规民约

17.3.1 根据国家和地方政府的有关法规,制定乡规民约,其内容主要有:封禁制度(时间、办法)、开放条件(轮封轮放)、护林护草人员和村民的责、权、利,奖励、处罚办法等。特别要严禁毁林、毁草、陡坡垦荒等违法行为。

17.3.2 乡规民约的制定,必须依靠群众,发动群众,充分听取群众意见,同时加强宣传教育,做到家喻户晓,人人明白,个个自觉遵守。

17.3.3 乡规民约制定后,必须严格执行,纳入乡、村行政管理职责范围,维护乡规民约的权威性,保证真正起到护林护草作用。

17.3.4 积极发展沼气池、节柴灶等,协助群众解决烧柴困难。促进乡规民约的顺利实施。

## 18 封山育林的技术措施

### 18.1 封禁方式

18.1.1 全年封禁。原有林地破坏严重,残留树木很少,恢复比较困难和地广人稀地区,实行全年封禁,严禁人畜进入,以利植被恢复。

18.1.2 季节封禁。当地水热条件较好,原有树木破坏较轻,植被恢复较快地区,实行季节封禁。一般春、夏、秋生长季节封禁,晚秋和冬季可以开放,允许村民到林间割草、修枝。

18.1.3 轮封轮放。封禁面积较大,保存林木较多,植被恢复较快,当地村民燃料、饲料较缺乏地区,将封禁范围划分几个区,实行轮封轮放。每个区封禁3~5年后,可开放一年。合理安排封禁与开放的面积,做到既能有利林木生长,又能满足群众需要。

### 18.2 抚育管理

18.2.1 结合封禁,在残林、疏林中进行育苗补植,平茬复壮,修枝疏伐,择优选育,促进树木生长,加快植被恢复。

18.2.2 定期检查树木生长情况,加强病虫害防治。

18.2.3 在不影响林木生长和水土保持前提下,利用林间空地,种植饲草、药材,培养食用菌类,保护野生动物,发展多种经营。

18.2.4 建立封山育林技术档案。除记载有关基本情况外,着重记载封育效果、植被演替,林木生长、野生动物繁衍变化等情况。

## 19 封坡育草的技术措施

### 19.1 封育区划分

19.1.1 封育割草区。立地条件较好,草类生长较快,距村较远的地方,作为封育割草区,只许定期割草,不许放牧牲畜。

19.1.2 轮封轮放区。立地条件较差,草类生长较慢、距村较远的地方,作为轮封轮放区。根据封育面积、牲畜数量、草被的再生能力与恢复情况,将轮封轮放区分为几个小区。草被再生能力强的小区,可以半年封半年放,或一年封一年放;草被再生能力差的小区应每封禁2~3年开放一年,并规定放牧强度,以不破坏草被再生能力为原则,纠正过牧、滥牧现象。

### 19.2 天然草场改良

对严重退化、产草量低、品质差的天然草场,在封禁的基础上,采取以下改良措施:

19.2.1 对 5°左右大面积缓坡天然草场,用拖拉机带缺口圆盘耙将草地普遍耙松一次,撒播营养丰富、适口性较好的牧草种籽,更新草种。有条件的可引水灌溉,促进生长。在草场四周,密植灌木护牧林,防止破坏。

19.2.2 15°以上陡坡,沿等高线分成条带,带宽 10 m 左右;用牲畜带耙隔带耙松地面,撒播更新草种。每次更新时应隔带进行,不要整个坡面同时耙松,以免加剧水土流失。同时在每一条带下部,用牲畜带犁,作成水平犁沟,蓄水保土。第一批条带草类生长 10~20 cm,能覆盖地面时,再隔带进行第二批条带更新。

19.2.3 陡坡草场更新,可在上述措施基础上,每隔 2~3 条带,增设一条灌木饲料林带,提高载畜量和保水保土能力。

19.2.4 积极防治病虫鼠害,保护草地正常生产。

## 附录 A

(提示的附录)

## 不同气候带主要水土保持树种和灌木

表 A1

气候带	主要水土保持树种和灌木
热带 南亚热带	马尾松、海南五针松、华南五针松、火炬松、思茅松、木麻黄、台湾杉、杉木、水杉、巨尾桉、柠檬桉、窿缘桉、大叶桉、大叶相思、金毛相思、肯氏相思、毛卷相思、苦楝、木荷、火力楠、格木、合欢、樟黄牛木、厚皮香、春花木、筋竹、麻竹、黄竹、青皮竹、笋竹、黑荆树、肉桂、八角、千年桐、木棉、蔡蒲、柑桔、龙眼、荔枝、余甘、芒果、三华李、猕猴桃、木菠萝、番石榴、油梨*)、橡胶树*)、胡椒*)、椰子*)、金鸡纳树*)、腰果*)、咖啡树*)、白藤 *) 为热带树种。
中亚热带	马尾松、杉木、柏木、水杉、柳杉、秃杉、湿地松、火炬松、云南松、华南五针松、黄山松、麻栎、栓皮栎、青冈栎、大叶桉、窿缘桉、樟、川楝、苦楝、枫杨、桤木、木荷、刺槐、楸、紫楠、泡桐、合欢、马桑、紫穗槐、胡枝子、南酸枣、黄荆、六月雪、毛竹、淡竹、青皮竹、慈竹茶、桑、黑荆树、香椿、漆树、油茶、油桐、杜仲、猕猴桃、刺梨、银杏、山苍子、板栗、柑桔、桃、李、枇杷、杨梅、梨、柿、葡萄、泰国石榴
北亚热带	马尾松、杉木、油松、火炬松、湿地松、秃杉、华山松、柏木、水杉、柳杉、池杉、麻栎、栓皮栎、青冈栎、榉、木荷、枫杨、刺槐、樟、紫花泡桐、枫杨桤木、皂荚、檀木、柳、榆、合欢、苦楝、紫穗槐、胡枝子、桅子、马桑、黄荆、毛竹、箭竹、刚竹、淡竹、斑竹、笋竹、漆树、杜仲、辛夷、山茱萸、香榧、猕猴桃、刺梨、拐枣、山苍子、杨梅、桃、李、苹果、枇杷、葡萄、樱桃、石榴、梨、杏
南温带	油松、樟子松、红松、黑松、华北落叶松、日本落叶松、水杉、中山杉、华山松、侧柏、柏木、刺槐、泡桐、麻栎、栓皮栎、臭椿、白腊、复叶槭、黄连木、紫椴、楸、皂荚、桑、白榆、日本桤木、枫杨、旱柳、杨类、紫穗槐、胡枝子、杞柳、黄荆、杜梨、酸枣、柃柳、马桑、杠柳、黄刺玫、刚竹、淡竹、板栗、核桃、桑、柿、枣、花椒、香椿、忍冬、枸杞、辛夷、山杏、杜仲、漆、猕猴桃、拐枣、茱萸、斑竹、苹果、梨、桃、杏、李、山楂、葡萄、樱桃、玫瑰
中温带(一) 东北 半湿润区	樟子松、长白落叶松、兴安落叶松、红松、白榆、榉、水曲柳、黄波罗、槭类、蒙古栎、胡桃、楸、旱柳、杨树、山杏、白桦、胡枝子、沙棘、柠条、花棒、杞柳、沙柳、黄柳、树柳、胡颓子、酸枣、丁香、苹果、山楂、葡萄、梨、海棠、沙果、黑豆、李、刺槐*)、紫穗槐*)、红皮云杉*) *) 只适宜于南部低地
中温带(二) 西北华北 半干旱区	油松、华北落叶松、樟子松、侧柏、白皮松、槭类、榉、白桦、白榆、栓皮栎、辽东栎、核桃、楸、杨树、臭椿、沙枣、杠柳、苦参、柠条、沙棘、柃柳、杞柳、黄柳、沙柳、旱柳、花棒、胡枝子、紫穗槐、酸枣、火炬树、杜梨、狼牙刺、花椒、枸杞、桑、山杏、文冠果、杜仲*)、黄芩、苹果、梨、杏、桃、李、山楂、葡萄、刺槐*)、玫瑰 *) 只适于南部、低谷
中温带(三) 西北 干旱地区	风沙区:沙柳 黄柳、花棒、踏郎、沙棘、杞柳、柠条、紫穗槐、胡枝子、柃柳、樟子松、油松、沙枣、山杏、旱柳、白榆、小叶杨、小青杨、河北杨、海红子、檉果。 荒漠、半荒漠区:梭梭、白梭梭、柠条、柃柳、花棒、沙拐枣、胡杨、沙枣、骆驼刺。 绿洲、灌溉区:新疆杨、银白杨、箭杆杨、旱柳、白榆、沙枣、梭梭、白梭梭、骆驼刺、灌木柳、紫穗槐、葡萄、核桃、杏、苹果、沙果、巴旦杏、桃石榴、樱桃、李、桃

表 A2 各气候带分布地区与主要特征

气候带	分布地区	主 要 特 征			
		土壤	≥10℃ 天数	积 温 ℃	物 候
热带 南亚热带	五岭山麓以南、台湾、海南等地	红壤、赤红壤、砖红壤	>300	6 500~8 000	龙眼能正常生长
中亚热带	浙、赣、湘、川的南部和滇、桂、黔的丘陵低地	红壤、黄壤、紫色土	240~300	5 300~6 500	柑桔能正常生长
北亚热带	淮河、秦岭以南	黄壤、黄棕壤	200~300	4 500~5 300	茶能正常生长
南温带	秦岭、淮河以北,西起天水,北至延安、太原、丹东	褐土、黑垆土、棕壤、黄绵土	160~220	3 500~4 500	枣能正常生长
中温带(一) 东北半湿润区	南温带以北,东北大部,内蒙古东部	黑土、栗钙土、森林土	<160	3 400	
中温带(二) 西北华北半干旱区	黄土高原北部及毗邻地区	黄绵土、栗钙土、灰钙土	100~160	1 600~3 400	
中温带(三) 西北干旱区	新疆大部、蒙、甘西北部,宁、陕、青的北部	荒漠土、风沙土、栗钙土	100~160	1 600~4 000	

## 附录 B

(提示的附录)

## 主要水土保持树种和灌木初植密度

表 B1

经 济 树 种	株数/0.1 hm <sup>2</sup>
爪哇木棉、油梨	10~20
银杏、香榧	20~30
柿、核桃、椰子	20~40
橡胶树、拐枣	50~60
荔枝、龙眼、枇杷	50~100
漆树、辛夷	50~100
枣、香椿、荀竹	50~100
余甘、木菠萝、芒果	60~100
苹果、山楂、杏	80~160
板栗、乌桕、千年桐	80~160
棕榈、蒲葵、咖啡	100~120
杜仲、山茱萸	100~150

表 B1(完)

经 济 树 种	株数/0.1 hm <sup>2</sup>
斑竹、笋竹	100~150
油茶、三年桐	100~180
樱桃、石榴	100~200
柑桔、杨梅、猕猴桃	100~250
梨	100~300
李、桃	150~200
胡椒、黑豆果、黑荆树	200~250
葡萄	300~500
金鸡纳树、花椒、桅子	400~500
金银花、蔓荆	400~800 穴
玫瑰、枸杞、桑	500~1 000
茶(直播、密植)	80 kg 籽

表 B2

乔木树种	株数/0.1 hm <sup>2</sup>
泡桐、意杨、毛竹	50~100
旱柳、杨树	60~100
檫树、巨尾桉	80~100
火炬松、湿地松、木麻黄	100~200
柠檬桉、大叶桉、窿缘桉	150~200
枫杨、樟树、楸	150~250
水杉、池杉、柳杉	150~250
苦楝、臭椿、复叶槭	150~300
杉木、柏木、侧柏	200~400
木荷、桢楠、沙枣	250~300
榆树、白腊	250~500
大叶相思、肯氏相思、金毛相思	250~500
刺槐	250~1 000
樟子松、华山松、红松	300~400
水曲柳、黄波罗	300~400
马尾松、油松、云南松	350~500
云杉、冷杉	400~500
麻栎、栓皮栎、青冈栎、辽东栎	600~800

表 B3

灌 木 树 种	株数/0.1 hm <sup>2</sup>
紫穗槐、花棒、马桑	600~1 000
沙棘、柠条、胡枝子	1 000~2 000
杞柳、黄柳、沙柳、柽柳	2 000

## 附录 C

(提示的附录)  
不同生态环境主要水土保持草种

表 C1

气候带	荒山、牧坡	退耕地、轮歇地	堤防坝坡、梯田坎、路肩	低湿地、河滩、库区
热带 南亚热带	葛藤、毛花雀稗、剑麻、百喜草、知风草、山毛豆、糖密草、象草、坚尼草、芭茅、大结豆、桂花草	柱花草、香茅草、无刺含羞草、山毛豆、宽叶雀稗、印尼豇豆、紫花扁豆、百喜草、大翼豆	百喜草、香根草、凤梨、葛藤、柱花草、黄花菜、紫黍、非洲狗尾草、岸杂狗牙根	香根草、双穗雀稗、杂交狼尾草、小米草、稗草、毛花雀稗、非洲狗尾草
中亚热带 北亚热带	龙须草、弯叶画眉草、葛藤、坚尼草、知风草、菅草、芭茅、毛花雀稗	苇状羊茅、牛尾草、鸡脚草、象草、三叶草、无芒雀麦、印尼豇豆	岸杂狗牙根、串叶松香草、香根草、黄花菜、芒竹、弯叶画眉草、药菊、白三叶草、牛尾草、小冠花细叶结缕草	小米草、稗草、五节芒、杂交狼尾草、双穗雀稗、香根草、水烛、芦竹、杂三叶草
南温带	菅草、芭茅、沙打旺、龙须草、半茎冰草、弯叶画眉草、葛藤、多年生黑麦草、狗牙根	草木栖、苇状羊茅、沙打旺、红豆草、苜蓿、红三叶草、杂三叶草、葛藤、冬棱草、牛尾草、无芒雀麦	小冠花、药菊、黄花菜、冰草、龙须草、结缕草、菅草、地毯草、狗牙根、早熟禾、小糠草	芦苇、荻草、田菁、黄花菜、小米草、芭茅、冬牧 70 黑麦、双穗雀稗
中温带	草木栖、沙打旺、苜蓿、野豌豆、羊草、红豆草、披碱草、野牛草、狗牙根、扁穗冰草、伏地肤、多年生黑麦草	苜蓿、白草、苏丹草、沙打旺、马兰、无芒雀麦、鹅冠草、黄芪、披碱草	野牛草、鹅冠草、紫羊草、马兰、白草、黄花、芡苢草、沙生冰草、草地早熟禾	芦苇、芭茅、黄花、扁穗冰草、水烛、马兰

表 C2

气候带	幼林间作	果园间作	饲料基地	绿化、草坪
热带 南亚热带	鸡脚草、柱花草、大绿豆、糖密草、山毛豆、木豆、印尼豇豆、无刺含羞草、猪屎豆、竹豆	印尼豇豆、紫花扁豆、山毛豆、百喜草、猪屎豆、竹豆、大翼豆	象草、菊苣、岸杂狗牙根、籽粒苋、墨西哥玉米、宽叶雀稗、非洲狗尾草	百喜草、地毯草、岸杂狗牙根、台湾草、黄花菜
中亚热带 北亚热带	鸡脚草、三叶草、印尼豇豆、大绿豆、龙须草、弯叶画眉草、黑麦草	猪屎豆、黑麦草、大绿豆、印尼豇豆、中巴豇豆、鸡脚草、白三叶草	墨西哥玉米、象草、菊苣、杂交狼尾草、苏丹草、苦菜、瑞蕾苜蓿、籽粒苋、黑麦草、红胡萝卜	岸杂狗牙根、黄花菜、早熟禾、小冠花、白三叶草、翦股颖、结缕草
南温带	沙打旺、龙须草、红豆草、鸡脚草、草木栖、三叶草、冬凌草、小冠花	三叶草、毛叶苕子、黄花菜、小冠花、鸡脚草、红豆草、大绿豆	籽粒苋、菊苣、三叶草、苏丹草、野豌豆、苜蓿、串叶松香草、冬牧 70 黑麦、甜高粱	结缕草、红叶苔、紫羊茅、白三叶草、地毯草、早熟禾、狗牙根、野牛草、异穗苔、小糠草、披针叶苔草
中温带	沙打旺、红豆草、野豌豆、鸡脚草、毛叶苕子、黄芪、黄花菜	毛叶苕子、鸡脚草、野豌豆、红三叶草、红豆草	苜蓿、无芒雀麦、冬牧 70 黑麦、饲料甜菜、野豌豆、甜高粱、多年生黑麦草	冰草、红狐茅、狗牙根、地肤紫羊茅、马兰、野牛草、早熟禾

表 C3

气候带	沙荒、沙地	盐碱地(含盐量%)		
		0.1~0.2	0.2~0.4	0.4~0.8
热带 南亚热带	香根草、大绿豆、印尼豇豆、中巴豇豆、大翼豆、仙人掌、蝴蝶豆	盖氏虎尾草、葛藤、俯仰马唐	苏丹草	大米草
中亚热带 北带热带	香根草、大绿豆、沙引草、印尼豇豆、蔓荆、瑞蕾苜蓿、黄花菜	无芒雀麦、冬牧 70 黑麦、黄花菜、葛藤、野大豆	杂交狼尾草、苇状羊茅草、五节芒、茵陈蒿	芦苇、大米草、田菁、芦竹、碱茅
南温带	苜蓿、沙打旺、白草、小冠花、鸡脚草、沙毛叶苕子、草木栖、芨芨草	野大豆、小冠花、冬牧 70 黑麦、白草、无芒雀麦、黄花菜	苏丹草、苜蓿、草木栖、沙打旺、苇状羊茅	芦苇、大米草、盐蒿、小腊、田菁
中温带	沙打旺、沙蒿、芨芨草、沙竹、沙米、绵蓬、苜蓿、毛叶苕子、无芒雀麦、白草、披碱草	无芒雀麦、偃麦草、鹅冠草、野豌豆、冰草、芨芨草	草木栖、苜蓿、苏丹草、羊草、毛叶苕子、弯穗鹅冠草	田菁、芨芨草、芦苇、盐蒿、碱茅、地肤