

ICS 13.080
B 11



中华人民共和国国家标准

GB/T 16453.2—2008
代替 GB/T 16453.2—1996

水土保持综合治理 技术规范 荒地治理技术

Comprehensive control of soil and water conservation—Technical specification—
Technique for erosion control of waste land

2008-11-14 发布

2009-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

http://www.sljxx.com
水利造价信息网

前 言

GB/T 16453《水土保持综合治理 技术规范》共分为六个部分：

- GB/T 16453.1—2008 水土保持综合治理 技术规范 坡耕地治理技术；
- GB/T 16453.2—2008 水土保持综合治理 技术规范 荒地治理技术；
- GB/T 16453.3—2008 水土保持综合治理 技术规范 沟壑治理技术；
- GB/T 16453.4—2008 水土保持综合治理 技术规范 小型蓄排引水工程；
- GB/T 16453.5—2008 水土保持综合治理 技术规范 风沙治理技术；
- GB/T 16453.6—2008 水土保持综合治理 技术规范 崩岗治理技术。

本部分代替 GB/T 16453.2—1996《水土保持综合治理 技术规范 荒地治理技术》。

本部分与 GB/T 16453.2—1996 相比，作如下修改：

- 核对了荒地治理技术部分等的有关技术参数。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 均为资料性附录。

本部分由水利部提出。

本部分由水利部国际合作与科技司归口。

本部分起草单位：水利部水土保持司、水利部水土保持监测中心、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、北京林业大学水土保持学院。

本部分主要起草人：段巧甫、刘万铨、鲁胜利、徐传早、佟伟力、宁堆虎、戚贻楝、郭索彦、张长印、赵永军、陈法扬、陈丽华、丛佩娟、常丹东、冯伟。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 16453.2—1996。

引 言

GB/T 16453.1—1996 已经实施十余年,在水土保持综合治理方面起到了重要的指导作用。随着我国社会经济的发展和农村产业结构的变化,水土保持工作的内容、性质等方面也发生了深刻的变化。为了适应新形势下的水土保持工作,进一步规范水土保持荒地治理技术规范方法,根据水利部国际合作与科技司、水土保持司的统一安排,进行了修订。

<https://www.sljzjxx.com>
水利造价信息网

水土保持综合治理 技术规范

荒地治理技术

1 范围

GB/T 16453 的本部分规定了在有水土流失的荒地上采取营造水土保持林措施、人工种草措施以及封山育林或封坡育草措施的规划、设计、施工和管理等技术要求。

本部分适用于全国有水土流失(水蚀)的荒地。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 16453 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB 2772 林木种子检验规程
- GB 6000 主要造林树种苗木质量分级
- GB 7908 林木种子质量分级
- GB/T 15162 飞播造林技术规程
- LY 1000 容器育苗技术

3 总则

3.1 本部分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、渠旁地(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生态及经济效益的土地。

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支柱产业发展的需要,进行总体规划,分别采取上述三种不同的治理措施。

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,应能获得经济、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 发展以林、果为主导的商品经济,增加经济收入。

3.3.3 建立工、农业原料基地,促进产业化商品经济发展,建设环境与经济协调的小康农村。

3.4 在水土保持范畴内,人工造林应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部分,不另作规定。

4 水土保持造林规划

4.1 林种规划

4.1.1 根据不同用途布设下列林种:

4.1.1.1 经济林。优先选择具有当地特色的干鲜果品及具市场竞争力的品种。

4.1.1.2 薪炭林。在燃料缺乏的地区,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 我国北方干旱、半干旱饲草不足地区,可结合水土保持营造刺槐、紫穗槐等灌木饲料作为补充。

4.1.1.4 用材林。荒坡上水土保持人工造林作为用材林的,应修好蓄水保土的整地工程,避免用材伐木引起水土流失。干旱少雨的水土流失地区用材林应造在路旁、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下列林种:

4.1.2.1 坡面水土保持林。根据荒坡所在位置、坡面坡度、立地条件与水土流失特点,可分别在坡面的上部、中部或下部布设灌木林、乔木林和经济林。

4.1.2.2 沟壑水土保持林。分沟头、沟坡、沟底三个部位,应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 岸域水土保持林。主要用以巩固河岸、库岸及渠道,防止塌岸和冲刷渠坡。

4.1.2.4 四旁水土保持林。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,应结合农区用材和村镇绿化建设配置树种。

4.2 林相规划

4.2.1 纯林

4.2.1.1 灌木纯林。主要适应于干旱、半干旱地区及水土流失严重、立地条件很差的地方。

4.2.1.2 乔木纯林。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。

4.2.2 混交林

4.2.2.1 混交类型有:针叶树种与阔叶树种混交,乔木与灌木混交,乔木与灌木和草本混交;深根性树种与浅根性树种混交。

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水保土、改土作用和覆盖能力强的灌木;或在每5株~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均适宜采用。

c) 带状混交。适应于初期生长较慢、且两类有矛盾的树种。带的宽度应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、不同立地条件镶嵌分布的地方。

4.3 树种规划

4.3.1 适地适树

4.3.1.1 小流域内造林应适地适树。小流域内坡面、沟壑等不同地类,不同位置,不同立地条件,应布设不同林种,在同一林种中,还应配置不同树种。

4.3.1.2 根据各地气温、降雨、土质等主要生态因素,可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参见附录A。

4.3.2 优质高产

4.3.2.1 经济林(果园):要求品种优良,在市场上有较强的竞争能力;同时应是易于运销、存储和加工增值的树种。

4.3.2.2 薪炭林:要求萌芽、萌蘖力强,耐平茬、耐贫瘠、耐干旱、燃烧值高的树种。

4.3.2.3 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 用材林:要求材质好、价值高、速生丰产的树种。

4.3.2.5 水源涵养林:要求树体高大、冠幅大,林内枯枝落叶丰富和枯落物易于分解,具有深根系、根量多和根域广的树种;长寿、生长稳定且抗性强的树种;低耗水、耐旱树种;不对水环境造成污染的树种。

4.3.3 在符合上述原则前提下,宜采用乡土树种;乡土树种不能满足要求时,应通过试验,引进外地优

良树种。

4.4 苗圃规划

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

4.4.2 苗圃地应选土质较好,管理方便、且有灌溉条件的地方;在规划范围内应大致均匀分布,便于使用。

4.4.3 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。有条件的在乡、村或小流域内部调剂,必要时可在县的范围内调剂。

4.4.4 应根据造林规划的林种和树种配备齐全,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,确认适宜性后再纳入育苗计划。

4.4.5 苗圃的建设和生产,应明确专人专职管理,按苗圃管理技术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 残次林、疏林和低效林、小老树等的改造规划基本要求如下:

4.5.1.1 残林、疏林,应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,应根据不同树种和形成小老树的原因,分别采取间伐、修枝、嫁接改良、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,均应设置道路,宽为2 m~3 m,架子车或小型机动车应能通行。

4.5.3 林地管护规划

包括管护措施、管护组织、管护设备与管护人员的规划等。

5 水土保持造林设计

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(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 用材林造林密度宜为每公顷2 000株~3 000株,根据树种特点和当地条件每公顷可放宽到600株~5 000株。

5.1.2.2 经济林与果园造林密度宜为每公顷1 000株~2 000株,根据树种和管理水平每公顷可放宽到500株~5 000株。

5.1.2.3 以灌木为主的饲料林和薪炭林,宜为每公顷10 000丛~20 000丛,不同树种可少到每公顷6 000丛。

5.1.2.4 水源涵养林乔木密度宜为每公顷1 000株~3 000株,灌木密度宜为每公顷2 000株~4 000株。

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度,应采用每公顷30株~40株或50株~100株。

5.1.4 附录B列出若干水土保持主要树种的初植密度,供各地设计时参考。应坚持因地制宜原则,对每一地区每一地类的造林密度,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,宜采取整地工程,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,可按1 a~5 a一遇3 h~6 h设计暴雨量计算。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、高强度暴雨进行设计。

5.2.2 带状整地工程

5.2.2.1 水平阶整地,适用于 15° ~ 25° 的陡坡,阶面宽1.0 m~1.5 m,具有 3° ~ 5° 反坡,上下两阶间的水平距离,以设计的造林行距为准。各水平阶间斜坡径流应在阶面上能全部或大部容纳入渗,以此确定阶面宽度或阶边埂,亦可设计为隔坡形,隔坡距离根据现场确定。树苗植于距阶边0.3 m~0.5 m(约 $1/3$ m阶宽)处。

5.2.2.2 水平沟整地,南方山边沟整地,适用于 15° ~ 25° 的陡坡。沟口上宽0.6 m~1.0 m,沟底宽0.3 m~0.5 m,沟深0.4 m~0.5 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 反坡梯田整地,主要用于果树或其他对立地条件要求较高的经济树木。坡度较缓、土层较厚、坡面平整的地方,田面宜向内倾斜 3° ~ 5° 反坡,田面宽2 m~3 m。应根据设计的果树行距,确定上下两台梯田的间距,并基本沿等高线布设,长度不限。隔一定距离可修筑土埂,预防水流汇集;横向比降宜保持在1%以内。在田面中部挖树穴种植果树。

5.2.2.4 水平犁沟整地,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 m~0.4 m,上口宽0.3 m~0.6 m,根据设计的造林行距,确定犁沟间距。树苗应植于沟底中部。

5.2.3 穴状整地

5.2.3.1 鱼鳞坑整地,每坑平面呈半圆形,长径0.8 m~1.5 m,短径0.5 m~0.8 m;坑深0.3 m~0.5 m,坑内取土在下沿作成弧状土埂,高0.2 m~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 m~0.3 m位置。坑的两端,开挖宽深各约0.2 m~0.3 m倒“八”字形的截水沟。

5.2.3.2 大坑整地,在土层较薄的土石山区或丘陵区种植果树时,应在坡面开挖大型果树坑,深0.8 m~1.0 m,圆形直径0.8 m~1.0 m,方形各边长0.8 m~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规定执行。

6 水土保持造林施工

6.1 施工时间

6.1.1 整地工程修筑时间

6.1.1.1 宜在前一年秋冬两季整地,第二年春秋两季造林,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 春季应在苗木萌动前7 d~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 雨季宜在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,利于安全越冬。干旱、半干旱地区应结合天气预报,在连阴天墒情好时造林,可采用容器苗造林及飞机播种造林和小粒种子播种造林等。

6.1.2.3 秋冬造林,应在树木停止生长后和土地封冻前抓紧进行。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,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壤,应分层夯实(或踩实),干密度达 1.3 t/m^3 ,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 $5\text{ m}\sim 10\text{ m}$,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 裸根苗应使用 GB 6000 规定的 I、II 级苗木。用材林应选用 GB 6000 规定的 I 级苗木及优良无性系苗木;经济林选用品种优良、GB 6000 规定的合格苗木;未制定国家标准的树种应选用品种优良、植株健壮、根系发达的苗木。

6.2.2.2 容器苗应执行 LY 1000 的规定。

6.2.2.3 外地远距离、大范围调运苗木,应经过植物检疫。

6.2.2.4 应根据水土保持造林任务,就近育苗,避免长途运输造成的损失。

6.2.2.5 同一地块内栽植的树苗,苗龄和苗木生长状况应基本一致。

6.2.3 植苗造林质量要求

6.2.3.1 在带状整地工程内,应按设计的株距,挖好植树坑,并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,应将坑底挖松 0.2 m 左右,施入基肥,与底土拌匀,上覆一层虚土;容器苗应拆除根系不易穿透的容器。

6.2.3.3 栽植时应将树苗扶直、栽正,根系应舒展、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,以利保墒。

6.2.3.5 干旱、半干旱地区具备灌溉条件的造林地,应浇水栽植或采取其他保墒措施。

6.2.4 直播造林质量要求

6.2.4.1 造林种子质量应达到 GB 7908 规定的合格种子标准,并按 GB 2772 规定方法检验种子质量。

6.2.4.2 播种量应根据种子质量、立地条件、树种及造林密度确定。

6.2.4.3 对于穴播,应人工挖穴,穴径 $0.2\text{ m}\sim 0.3\text{ m}$,深 $0.15\text{ m}\sim 0.20\text{ m}$ 。穴内应松土,清除草根、石砾,根据树木种子大小,覆土厚度为种子直径的3倍~5倍,用脚踩实。

6.2.4.4 对于条播,应结合水平犁沟整地工程,用畜力或机械在犁沟底部再松土,并根据设计播量,进行条播,播后用犁覆土,覆土厚度同上,随即踩实。

6.2.4.5 对于飞播,在交通不便的大面积荒山、荒坡、疏林地可采用飞播造林,并参照 GB/T 15162 执行。

6.2.5 分殖造林质量要求

6.2.5.1 对于插条造林(或插穗),应选树皮光滑、一至二年生的健壮枝条作为插条,直径 $1.5\text{ cm}\sim 2\text{ cm}$ 生根性强的树种(如柳树),干旱地区应深埋少露;针叶树种的插穗应顶芽完好。插条一般长 $30\text{ cm}\sim 50\text{ cm}$,先在水中浸泡 $12\text{ h}\sim 24\text{ h}$,利于成活。

6.2.5.2 对于插干造林,插干材料应采用截根树干萌生枝,长 $3\text{ m}\sim 5\text{ m}$,干径 3 cm 以上;栽植深度达 50 cm 以上。

6.2.5.3 插条(埋干)时间,宜随采穗随造林。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(埋干)造林。

6.2.5.4 插条(埋干)时应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。

6.2.5.5 分苑造林,运用于竹类造林。

7 水土保持造林管理

7.1 幼林管护

- 7.1.1 新造幼林应实行封育,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,应在树盘以外可利用的林间空地,种植低秆、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,应留好主干,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进行。用材林修枝应将主干下部三分之一的枝条剪掉,阔叶林应在第二年秋后进行,针叶林可适当推迟。
- 7.1.6 平茬复壮,对具有萌芽能力的树种,因干旱、冻害、机械损伤以及病虫害危害造成生长不良的,应及时进行。
- 7.1.7 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,保证优质高产。
- 7.1.8 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,抽样比例见表1。

表1 新造幼林成活率调查抽样比例表

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

7.1.9 幼林补植适于成活率30%~70%的情况。成活率70%以上且分布均匀的,不需补植;成活率不到30%的,不计其造林面积,重新造林。幼林补植应用同一树种的大苗或同龄苗。

7.2 成林管理

- 7.2.1 应固定专人管护,防止人畜破坏,防止林地火灾,防治病、虫、鼠害。参见14.2要求执行。
- 7.2.2 乔木薪炭林修枝与灌木薪炭林平茬,应根据树种和长势,每3a~5a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,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,不得成片砍伐。间伐后应根据设计,及时补植新苗。
- 7.2.4 经济林与果园,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。每年汛后应进行检查,发现损毁及时补修。

8 水土保持种草规划

8.1 确定人工草地的位置

- 8.1.1 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。
- 8.1.2 饲草基地,应以饲养牧畜为主,有以下两种情况:

8.1.2.1 刈割型草地,主要选距村较近和立地条件相对较好的退耕地或荒坡。

8.1.2.2 放牧型草地,主要选离村较远和立地条件相对较差的荒坡或沟整地。

8.1.3 种子基地。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。

8.2 确定人工种草地的面积

8.2.1 特种经济草地面积,应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。如产品在市场适销对路并有竞争能力,规划中应满足其种草面积需要。

8.2.2 饲草基地面积,应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确定。

8.2.3 种子基地面积,应根据各类草籽的需用量和单位面积产籽量确定。力争就地解决草籽,除特殊优良草种外,一般不从外地调运。

8.3 人工种草防治水土流失的重点位置包括以下方面:

- 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。

9 水土保持种草设计

9.1 草种

9.1.1 选作水土保持草种应抗逆性强,保土性好,生长迅速,经济价值高。

9.1.2 适地适草,应符合以下要求:

9.1.2.1 根据地面水分情况,可分别选种以下草类:

9.1.2.1.1 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。

9.1.2.1.2 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。

9.1.2.1.3 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。

9.1.2.1.4 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。

9.1.2.2 根据地面温度情况,可分别选种以下草类:

9.1.2.2.1 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。

9.1.2.2.2 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。

9.1.2.3 根据土壤酸碱度,可分别选种以下草类:

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

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

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

9.1.2.4 根据其他生态环境,可分别选种以下草类:

9.1.2.4.1 在林地、果园内阴蔽地面,选种耐阴草类,如三叶草等。

9.1.2.4.2 风沙地选种耐沙草类,如沙蒿、沙打旺等。

9.1.3 不同气候带、不同生态环境的主要水土保持草种参见附录C。

9.2 种草方式

9.2.1 直播。是种草的主要方式,分条播、穴播、撒播、飞播几种。

9.2.1.1 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,可分别采取不

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 m~1.5 m)条播。

9.2.1.2 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。

9.2.1.3 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。

9.2.1.4 飞播,地广人稀种草面积较大时采用,可参照 GB/T 15162 执行。

9.2.2 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,加速覆盖,增强保土;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 混播比例分配表

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

9.2.3 其他种植方式

9.2.3.1 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。

9.2.3.2 插条,有的草类(如葛藤、小冠花等)可插条繁殖。

9.2.3.3 埋植,有的草类(如芦苇、象草、小冠花等)宜埋植繁育。

9.3 播种量设计

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

9.3.2 理论播种量设计。当种子的纯净度和发芽率均为 100%时,所需播种量为理论播种量,以 kg/hm² 计。

9.3.2.1 理论播种量可按式(1)进行计算:

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

式中:

R——理论播种量,单位为千克每公顷(kg/hm²);

N——单位面积播种子数,单位为粒每公顷(粒/hm²);

Z——种子千粒重,单位为克(g)。

9.3.2.2 种子千粒重,可取有代表性的种子 1000 粒,称其重量测定。如是大粒种子,可改为百粒重,并将式(1)相应地修改为式(2):

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

式中:

Z'——种子百粒重,单位为克(g)。

9.3.3 实际播种量的设计

9.3.3.1 实际播种量可按式(3)计算:

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

式中:

A——实际播种量,单位为千克每公顷(kg/hm²);

R——理论播种量,单位为千克每公顷(kg/hm²);

C——种子的纯净度,%;

F ——种子的发芽率, %。

9.3.3.2 种子纯净度可取有代表性的种子样品,在除去杂质和其他种子前后分别称量确定,并按式(4)计算:

$$C = \frac{W_c}{W_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

C ——种子纯净度, %;

W_c ——纯净种子重量,单位为克(g);

W_s ——样品重量,单位为克(g)。

9.4 种子发芽率可取 100 粒种子,放在有滤纸或沙的培养皿中,加少许清水,保持 20℃~25℃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,并按式(5)计算:

$$F = \frac{Q_f}{Q_x} \times 100 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

F ——种子发芽率, %;

Q_f ——发芽种子数,单位为粒。

Q_x ——试验种子数,单位为百粒。

10 水土保持种草施工

10.1 耕前土壤及表面处理

10.1.1 酸性、碱性及盐渍化严重的土壤,均应进行相应处理,满足牧草及饲料作物生长的需要。一般盐碱地可采用漂水洗盐碱、排盐碱;酸性土壤施石灰改良;碱性土壤施石膏、磷石膏、明矾、绿矾、硫磺粉改良。

10.1.2 有地表积水的应开沟排水。

10.1.3 耕作及基肥施用应符合以下要求:

10.1.3.1 在耕作前或耕作过程中,有条件的应施基肥,有机肥施加量为 20 000 kg/hm²~30 000kg/hm²。

10.1.3.2 土壤耕作视具体立地条件及有关技术要求,应采用常规耕作或少耕。

要求土块细碎,地面平整。

10.2 种子处理

10.2.1 破除休眠应符合以下要求:

a) 对豆科牧草的硬实种子,通过机械处理、温水处理或化学处理,可有效破除休眠,提高种子发芽率。

b) 对禾本科牧草种子,通过晒种处理、热温处理或沙藏处理,可有效地缩短休眠期,促进萌发。

10.2.2 清选去杂应符合以下要求:

a) 采用过筛、风选、水漂、清选机破碎附属物等对杂质多、净度低的播种材料在播前应进行必要的清选,提高播种质量。

b) 对有长芒和长绵毛的种子,将种子铺于晒场上,厚度 5 cm~7 cm,用环形镇压器进行压切,而后过筛去除;也可选用去芒机去除芒和长绵毛。

10.2.3 有条件时可采适量肥料拌种进行播种,有利幼苗生长。

10.3 播期

10.3.1 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 个~3 个月时期内,每 5 d~10 d 播种一次),分别观察出苗和

生长情况,确定最佳播期。

10.3.2 春播地面温度回升至 12℃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。

10.3.3 春旱不宜播种时,可以夏播,并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。

10.3.4 北方秋播不宜太晚,出苗后应有一个月左右的生长期,利于越冬。

10.4 包衣拌种及根瘤菌接种

10.4.1 可将粘合剂与根瘤菌剂(禾本科牧草无需根瘤菌)充分混合,用包衣机将混合液均匀喷在所需包衣的种子;也可用手工混合均匀,手工包衣。常见豆科牧草的互接根瘤菌,参见表 D.1。

10.4.2 可喷入细粉状的干燥剂、肥料、灭菌剂和杀虫剂等材料(豆科牧草接种根瘤菌后就不加杀菌剂),迅速而均匀地混合,直到有初步包衣的种子均匀分散开为止。豆科牧草种子根瘤菌接种包衣配方,参见表 E.1。

10.4.3 低温鼓风快速干燥,温度宜在 40℃以下;手工包衣的种子宜随包随播,不得进行干燥,也不能保存,且不用于飞机播种。

10.5 播种深度

10.5.1 大粒种子应深些(3 cm~4 cm),小粒种子可浅些(1 cm~2 cm)。

10.5.2 禾本科草类种子应深些,豆科草类种子可浅些。

10.5.3 土壤墒情差的应深些,土壤墒情好的可浅些。

10.5.4 土质沙性大的可深些,土质粘重的可浅些。

10.5.5 无论哪种情况,播后都应镇压。

11 水土保持种草管理

11.1 田间管理

11.1.1 松土、补种,播种后地面板结的,应及时松土,利于出苗;齐苗后,对缺苗断垄地方应及时补种或移栽。

11.1.2 中耕除草,齐苗后一月左右,宜中耕松土,抗旱保墒,结合除去杂草,利于主苗生长。

11.1.3 二龄以上草地,每年春季萌生前,应清理田间留茬,进行耙地保墒;秋季最后一次性茬割后,应进行中耕松土。

11.1.4 种子田和经济价值高的草类,有条件时可适时灌水、施肥,促进生长。

11.1.5 应有专人看管,防止人畜践踏。发现病虫害害时,应及时防治,勿使蔓延。

11.1.6 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。

11.1.7 应根据不同多年生草类的生理特点,每 4 a~5 a 或 7 a~8 a,进行草地更新,重新翻耕、整地、播种。

11.2 收割利用

11.2.1 收割时间应符合下列规定:

11.2.1.1 应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。

11.2.1.2 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 次~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 次~2 次。

11.2.1.3 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 d~30 d 以前。

11.2.1.4 以收籽为目的的应在种子成熟后收割,以收草为目的的应在秋后收割。

11.2.1.5 雨后不宜收割。

11.2.2 留茬高度应根据不同草类、不同条件分别采取以下不同的留茬高度：

11.2.2.1 高大型草类留茬高 10 cm~15 cm，稠密低草留茬高 3 cm~4 cm。一般草类的留茬高 5 cm~6 cm。

11.2.2.2 第二次刈割留茬高度应比第一次高 1 cm~2 cm。

11.3 种子采收

11.3.1 采收时间

11.3.1.1 一年生草类在当年秋末种子成熟后，二年生草类在次年种子成熟后，多年生草类可在 2 a~5 a 内随不同结籽期在种子成熟后采收。

11.3.1.2 草籽成熟后容易脱落的应及时采收。采种应在种子蜡熟期和完熟期进行，不得在乳熟期采青。

11.3.1.3 对于豆荚易爆裂的豆科草类，应避开在雨天采收。

11.3.2 采后工作

11.3.2.1 种子采回后，应及时脱粒，晒干，含水量应小于 13%。

11.3.2.2 清选、分级、贮藏，应严防种子混杂，确保种子的纯净和质量。

11.4 合理放牧利用

11.4.1 应制定合理放牧强度，以不破坏牧草再生能力为原则。

11.4.2 宜实行划区轮牧。

11.4.3 放牧时间，以秋冬为宜。

12 封育治理的组织措施

12.1 确定封育治理的范围

12.1.1 在荒地治理规划中，确定人工林草面积、位置的同时，应按 13.1 与 14.1 规定的条件，分别确定封山育林与封坡育草的面积和位置。

12.1.2 应明文规定封育制度并采取适当措施进行公示；封育治理范围应有明显的标志，并能有效地防止人畜任意进入（如设置铅丝网围栏、生物围栏，设界桩、作标志等）。

12.2 设置管护组织机构

12.2.1 专职或兼职护林护草人员应由乡村经联社选派或群众推选，要求办事公道、责任心强、身体健康，能胜任工作。

12.2.2 护林员管护面积应根据当地社会经济及自然条件确定：一般为 100 hm²/人~300 hm²/人。

12.2.3 管护困难的封育区可在山口、沟口及交通要塞设哨卡加强封育区管护。

12.3 制定护林护草的乡规民约

12.3.1 应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），管护人员和村民的责、权、利，奖励、处罚办法等，并进行明示。严禁毁林、毁草、陡坡垦荒等违法行为。

12.3.2 乡规民约的制定，应依靠群众，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。

12.3.3 乡规民约制定后，应严格执行，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。

12.3.4 应积极开发利用沼气池、节柴灶、太阳能等节能措施，协助群众解决燃料困难，促进乡规民约的顺利实施。

13 封山育林的技术措施

13.1 封禁方式

13.1.1 全年封禁。边远山区、江河上游、水库集水区、水土流失严重地区以及恢复植被比较困难地区，实行全年封禁，严禁人畜进入，以利植被恢复。

13.1.2 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。

13.1.3 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 a~5 a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。

13.2 抚育管理

13.2.1 结合封禁，在残林、疏林中进行补种补植，平茬复壮，断根复壮，修枝疏伐，择优选育，促进树木生长，加快植被恢复。

13.2.2 按照预防为主、因害设防、结合综合治理原则，实施火、病、虫、鼠等灾害的防治措施，避免环境污染，保护生物多样性。

13.2.3 在不影响林木生长和水土保持前提下，可利用林间空地种植、养殖，种植饲草、药材，培养食用菌类，养殖经济动物，发展商品经济。

13.2.4 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。

13.2.5 及时组织进行封育成效调查并进行封育效果评定。

14 封坡育草的技术措施

14.1 封育区划分

14.1.1 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。

14.1.2 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、草类的再生能力与恢复情况，将轮封轮放区分为几个小区。草类再生能力强的小区，可以半年封半年放，或一年封一年放；草类再生能力弱的小区应每封禁2 a~3 a开放一年，并规定放牧强度，以不破坏草类再生能力为原则，纠正过牧、滥牧现象。

14.2 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：

14.2.1 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子，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。

14.2.2 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 cm~20 cm，能覆盖地面时，再隔带进行第二批条带更新。

14.2.3 陡坡草场更新，可在上述措施基础上，每隔2条~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。

14.2.4 积极防治病、虫、鼠害，保护草地正常生产。

附录 A

(资料性附录)

不同气候带主要水土保持树种和灌木

表 A.1 不同气候带主要水土保持树种和灌木

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、思才松、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、箭竹、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 ^a 、橡胶树 ^a 、胡椒 ^a 、椰子 ^a 、金鸡纳树 ^a 、芒果 ^a 、咖啡树 ^a 、白藤
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、樟、川楝、苦楝、枫杨、桤木、木荷、刺槐、楸、紫楠、泡桐、合欢、马桑、紫葛槐、胡枝子、南酸枣、黄荆、六月雪、毛竹、淡竹、青皮竹、慈竹、桑、黑荆树、香樟、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、楸、木荷、枫杨、刺槐、樟、樟、紫花泡桐、枫杨、桤木、皂荚、檀木、柳、榆、合欢、苦楝、紫葛槐、胡枝子、柘子、马桑、黄荆、毛竹、箭竹、刚竹、淡竹、慈竹、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、赤杉、中山杉、华山松、侧柏、柏木、刺槐、泡桐、麻栎、栓皮栎、臭椿、白蜡、复叶槭、黄连木、紫荆、楸、皂荚、桑、白榆、日本栎子、枫杨、旱柳、杨、紫葛槐、胡枝子、杞柳、黄荆、杜梨、酸枣、柘柳、马桑、红柳、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、茶藨、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、楸、水曲柳、黄菠萝、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 ^b 、紫葛槐 ^b 、红皮云杉 ^c
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、楸、白桦、白榆、栓皮栎、辽东栎、核桃、楸、杨树、臭椿、沙枣、红柳、苦参、柠条、沙棘、柘柳、杞柳、黄柳、沙柳、旱柳、花棒、胡枝子、紫葛槐、酸枣、火炬树、杜梨、狼牙刺、花椒、枸杞、桑、山杏、文冠果、杜仲、黄芪、苹果、梨、杏、桃、李、山楂、葡萄、刺槐 ^b 、玫瑰
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、紫葛槐、胡枝子、柘柳、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、板栗。 荒漠、半荒漠区：梭梭、白梭梭、柠条、柘柳、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、紫葛槐、葡萄、核桃、杏、苹果、沙果、巴旦杏、桃、石榴、樱桃、李、桃
	^a 为热带树种。 ^b 只适宜于南部低地。 ^c 只适于南部、低谷。

表 A.2 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	$\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 天数/ d	积温/ $^{\circ}\text{C}$	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

(资料性附录)

主要水土保持树种和灌木初植密度

表 B.1 主要水土保持经济树种初植密度

经济树种	初植密度
爪哇木棉、油梨	10 株/0.1 hm ² ~20 株/0.1 hm ²
银杏、香榧	20 株/0.1 hm ² ~30 株/0.1 hm ²
杉、核桃、椰子	20 株/0.1 hm ² ~40 株/0.1 hm ²
橡胶树、板栗	50 株/0.1 hm ² ~60 株/0.1 hm ²
荔枝、龙眼、枇杷	50 株/0.1 hm ² ~100 株/0.1 hm ²
漆树、辛夷	50 株/0.1 hm ² ~100 株/0.1 hm ²
枣、香椿、荀竹	50 株/0.1 hm ² ~100 株/0.1 hm ²
金柑、木菠萝、芒果	60 株/0.1 hm ² ~100 株/0.1 hm ²
苹果、山楂、杏	80 株/0.1 hm ² ~160 株/0.1 hm ²
板栗、乌桕、千年桐	80 株/0.1 hm ² ~160 株/0.1 hm ²
棕榈、蒲葵、咖啡	100 株/0.1 hm ² ~120 株/0.1 hm ²
杜仲、山茱萸	100 株/0.1 hm ² ~150 株/0.1 hm ²
斑竹、笋竹	100 株/0.1 hm ² ~150 株/0.1 hm ²
油茶、三年桐	100 株/0.1 hm ² ~180 株/0.1 hm ²
樱桃、石榴	100 株/0.1 hm ² ~200 株/0.1 hm ²
柑桔、杨梅、猕猴桃	100 株/0.1 hm ² ~250 株/0.1 hm ²
梨	100 株/0.1 hm ² ~300 株/0.1 hm ²
枣、桃	150 株/0.1 hm ² ~200 株/0.1 hm ²
胡椒、黑豆果、黑荆树	200 株/0.1 hm ² ~250 株/0.1 hm ²
葡萄	300 株/0.1 hm ² ~500 株/0.1 hm ²
金鸡纳树、花椒、梔子	400 株/0.1 hm ² ~500 株/0.1 hm ²
金银花、蔓荆	400 穴/0.1 hm ² ~800 穴/0.1 hm ²
玫瑰、枸杞、桑	500 株/0.1 hm ² ~1 000 株/0.1 hm ²
茶(直播、密植)	80 kg 籽

表 B.2 主要水土保持乔木树种初植密度

乔木树种	初植密度/(株/0.1 hm ²)
泡桐、意杨、毛竹	50~100
旱柳、杨树	60~100
樟树、巨尾桉	80~100
火炬松、湿地松、木麻黄	100~200

表 B.2 (续)

乔木树种	初植密度/(株/0.1 hm ²)
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
苦槠、臭椿、复叶槭	150~300
杉木、柏木、侧柏	200~400
木荷、榿楠、沙枣	250~300
榆树、白腊	250~500
大叶相思、青氏相思、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 B.3 主要水土保持灌木树种初植密度

灌木树种	初植密度/(株/0.1 hm ²)
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

(资料性附录)

不同生态环境主要水土保持草种

表 C.1 不同生态环境主要水土保持草种(一)

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、糖蜜草、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、紫萁、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、冬凌草、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、披针草、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、鸡冠草、黄芪、披针草	野牛草、鸡冠草、紫羊草、马兰、白草、黄花、芨芨草、沙生冰草、草地早熟禾	芦苇、芭茅、黄花、扁穗冰草、水烛、马兰

表 C.2 不同生态环境主要水土保持草种(二)

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、糖蜜草、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、瑞箭苜蓿、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、细叶苔、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 C.3 不同生态环境主要水土保持草种(三)

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 北亚热带	香根草、大绿豆、沙引草、印尼豇豆、蔓荆、瑞雷苜蓿、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、草木樨、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、草木樨、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、锦蓬、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	草木樨、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

附录 D

(资料性附录)

常见豆科牧草的互接根瘤菌剂

表 D.1 常见豆科牧草的互接根瘤菌剂

根瘤菌接种剂名称	适接种的豆科植物
黄芪根瘤菌剂	沙打旺、达乌里黄芪、膜荚黄芪、草木樨状黄芪、紫云英等黄芪属
苜蓿根瘤菌剂	苜蓿属、胡芦巴属、草木樨属
三叶草根瘤菌剂	白三叶草、红三叶草等三叶草属
岩黄芪根瘤菌剂	蒙古岩黄芪、细枝岩黄芪等岩黄芪属
锦鸡儿根瘤菌剂	锦鸡儿属
百脉根根瘤菌剂	百脉根属
红豆草根瘤菌剂	红豆草属
小冠花根瘤菌剂	小冠花属
豌豆根瘤菌剂	豌豆属、野豌豆属、山豆属、兵豆属
豇豆根瘤菌剂	柱花草属、胡枝子属、葛藤属、花生属、猪屎豆属、链荚豆属、刺桐属、合欢属、木兰属、豇豆属
紫穗槐根瘤菌剂	紫穗槐属

附录 E
(资料性附录)

豆科牧草种子根瘤菌接种包衣参考配方(kg)

表 E.1 豆科牧草种子根瘤菌接种包衣参考配方(kg)

单位为千克

接种方法	种子用量	菌剂用量	钙镁磷肥	羧甲基纤维素钠	固体菌剂加水 (液菌剂加水)
手工	1 000	100	300	4~6.4 ^a	100~160 (20~30)
机械	1 000	100	300	3 ^b	150 (20~30)

^a 包衣时使用的羧甲基纤维素钠溶液的浓度为4%。
^b 包衣时使用的羧甲基纤维素钠溶液的浓度为2%。



GB/T 16453.2-2008

版权专有 侵权必究

书号:155066·1-35666

定价: 20.00 元