

# 城市生活污水灌溉造林

Х О Т Ы Н а м и д р а л и й н б о х и р у с а а р м о д  
у с л а х т у х а й

闫德仁 Я н ь д э р э н ь

内蒙古林业科学研究所 ө в ө р м о н г о л ы н о й  
ш у г а й н д э э д с у р г у у л ь

2011年9月22日

# 提 纲 Хөтөлбэр

- ❖ 本内容涉及两方面的含义，一是城市生活污水合理利用和处  
理工艺流程，二是利用处理后的城市生活污水进行造林，或  
者说在干旱地区如何进行抗旱造林，并利用处理后的城市生  
活污水进行浇灌，提高城市生活污水回收利用率，确保造林  
成活和树木生长。

Энхүү хичээлд хоёр агуулагатай

- ❖ Нэг хотын амидрлын бохир усыг зохистой  
ашиглах болон шийтвэрлэх аргам,  
❖ хоёр Бохир усыг хотын усалгад хэрэглэх,  
❖ 因此，从技术本身来讲，本内容的核心是如何进行抗旱造  
林，而城市生活污水利用只是解决水源的问题，提高城市生  
活污水回收利用率。 Гол санаань бохир  
усыг хотын ой мод усалгад  
хэрэглэн ардын амидралийн  
чанар чансааг тээгшлүүлэх  
хэрэгтэй.

## 1.城市生活污水利用现状 хотын амидралийн бохир усыг ашиглах эрэглэж байгаа байдал

- ❖ 城市污水是水量稳定、供给可靠的一种潜在水资源。因此，城市污水的再生利用是开源节流、减轻水体污染程度、改善生态环境、解决城市缺水问题的有效途径之一。
- ❖ хотын бохир усыг зохиотой ашиглах нь, бохир долиг багасхаан урчин хүг хамгаалан, хотны ус дутагдаж байгаа байдалийг шийдвэрлэх чухал арга зам юм.
- ❖ 中国城市污水排放量大约 $414 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ ，城市污水处理率和二级处理率分别仅达30%和50%，污水回用率则更低。

# 1.城市生活污水利用现状

Хотын бохир

у с ы г а ш и г л а с а н б а й д а л

- ❖ 美国城市污水回用量达 $260 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中62%的再生水用于农业灌溉，30%用于工业，其余用于城市设施和地下水回灌。
- ❖ 以色列100%的生活污水和72%的城市污水得到了回用。现有200多个污水回用工程，规模最小为 $27 \text{m}^3/\text{d}$ ，最大为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，处理后的污水40%用于农灌、30%用于地下水回灌，其余用于工业及市政建设等。
- ❖ 日本双管供水系统比较普遍，中水道的再生水一般用于冲洗厕所、浇灌城市绿地及消防。

# 2.城市生活污水处理技术

Хотын амидр  
алийн бохир усыг шийдвэрлэх техник

## ❖ 2.1城市污水物质含量

Хотын усандахь элементын  
хэмжээ

城市污水为城市下水道收集到的各种污水，通常由生活污水、工业废水和城市降水径流等三部分组成，是一种混合污水。

Хотын бохир ус нь амидралийн бохир ус, үйлдвэрлэлын бохир ус, хотын тундас зэрэгээр бүдэсэн.

生活污水中有机物污染物约占60%，无机污染物约占40%，此外还含有洗涤剂以及病原微生物和寄生虫等。工业废水的成分有很大差别，但它是城市污水中有毒有害污染物的主要来源。降水径流是城市降雪或雨形成的。

表1. 中国典型的生活污水水质示例 БНХАУЫН амидралийн  
бохир усны чанарын хуснэгт

指标 УЗҮҮЛВЭР	浓度 (mg/l) утгэц			指标 УЗҮҮЛВЭР	浓度 (mg/l) утгэц		
	高	中	低		高	中	低
固体 (TS) хатуубет	1200	720	350	可生物降解部分	750	300	200
溶解性固体	850	500	250	溶解性	375	150	100
非挥发性	525	300	145	悬浮性	375	150	100
挥发性	325	200	105	总氮 (TN)	85	40	20
悬浮物 (SS)	350	220	100	有机氮	35	15	8
非挥发性	75	55	20	游离氨	50	25	12
挥发性	275	165	80	亚硝酸盐	0	0	0
可沉降物(ml/l)	20	10	5	硝酸盐	0	0	0
生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )	400	200	100	总磷	15	8	4
溶解性	200	100	50	有机磷	5	3	1
悬浮性	200	100	50	无机磷	10	5	3
总有机碳(TOC)	290	160	80	氯化物	200	100	60
化学需氧量(COD)	1000	400	250	总碱度	200	100	50
溶解性	400	150	100	油脂	150	100	50

# 2.城市生活污水处理技术

Хотын амидралийн бохир усыг хэрэглэх техник

## ❖ 2.2城市污水处理的基本方法

Үндэсэнарга

按其作用机理可分为物理法、化学法、物理化学法和生物法等几种。由于水中的污染物多种多样，通常我们要采用几种方法组成的处理系统或处理工艺，流程中的每一部分起着不同的作用，使污水达到净化处理的要求

Физикийн

арга, нимийн арха, физ

икийн ухаан, экологийн

арга зэрэг байна.

项目 方法	悬浮物 ХӨВ МӨЛ Б У Д И С	可溶性无机物	可溶性有机物	微生物
物理方法 Ф И З И К И Й Н У Х А Н И Й А Р Г А	筛滤法 Н а р и й Н Ш ү ү Х			超速离心过滤
	自然沉降 Т У Н Г а а х	电渗析		
	自然上浮 хөбөх	反渗透		
	粒状介质过滤 Мөхлөг Б У Д И С Н Г	曝气	萃取	
	超滤 У Х	萃取	活性炭	
	微滤	离子交换		
	混凝气浮	吸附 с о р о х а р г а		
	混凝气降			
化学法 Х И М И Й Н А Р Г А			湿式氧化	
		碱中和	曝气	加氧
		氧化还原	氧气	加氯
			焚烧	
生物化学法 Э К О Л О Г И Й Н У Х А А Н И Й А Р Г А		甲烷消化法		甲烷发酵法
		活性污泥法	生物硝化	活性污泥法
		生物膜法	生物反硝化	生物膜法
		氧化塘法		氧化塘法
		污水灌溉		污水灌溉

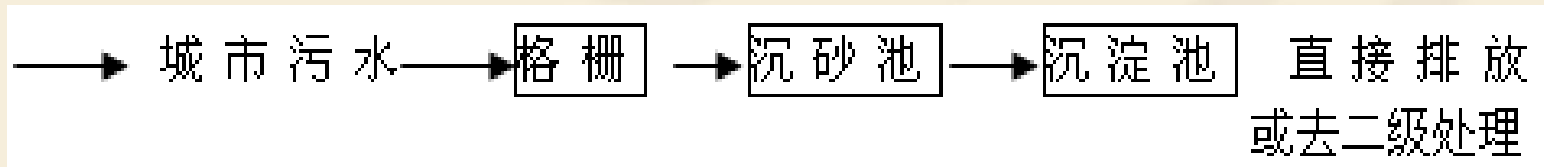


## 2.城市生活污水处理技术 Хотын амидралийн бохир усыг ашиглах технологийн явц

### ❖ 2.3城市污水处理工艺流程 Хотын бохир усыг ашиглах технологийн явц

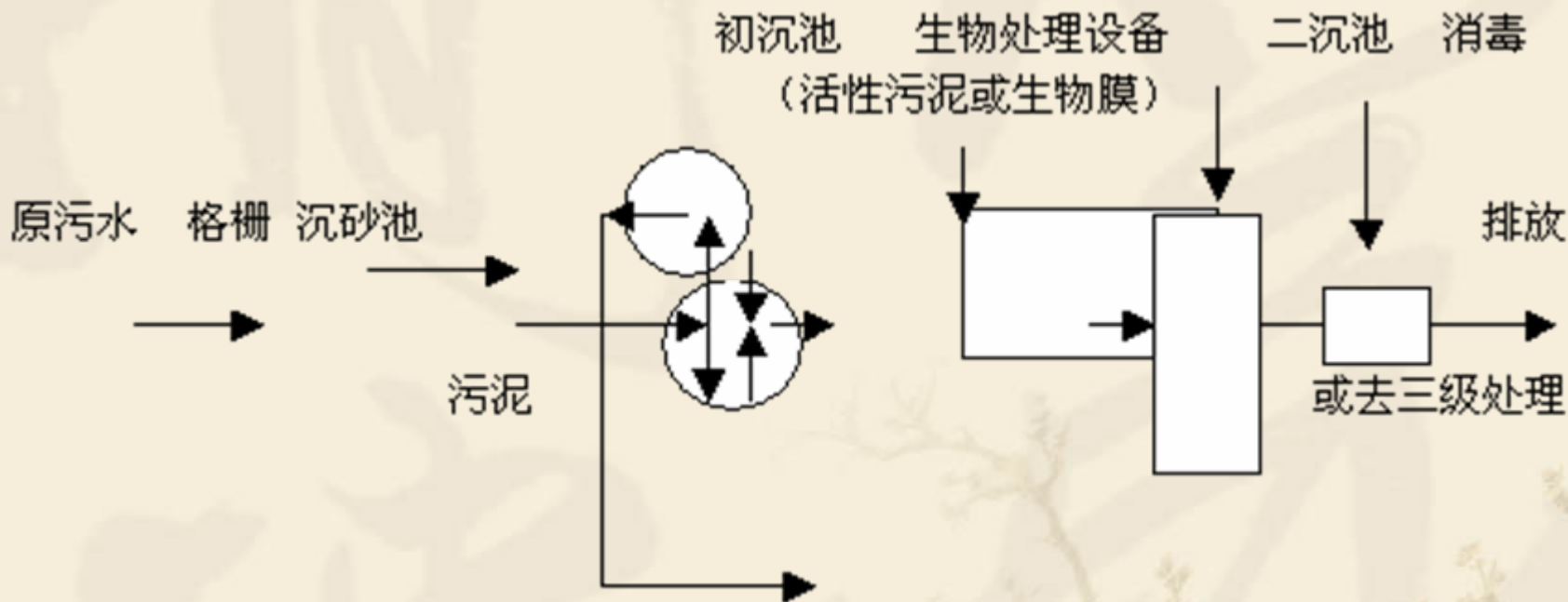
城市污水一级处理典型工艺流程如下图所示

Хотын бохир ус ын хамгийн  
дээд зэрэгийн технолоуийн  
явцын зураг



# 城市污水二级处理典型工艺（活性污泥法）流程如下图所示

хотын бохир усын II дугаар зэрэгийн  
технолоүйн нявцын зураг



## 2.城市生活污水处理技术 Хотын бохир ус шийдвэрлрх техник

### ❖ 2.4 二连浩特市城市污水处理与利用 Эрэн хотын бохир усыг шийдэх болон ашиглах

#### 2.4.1 百乐克工艺介绍 BIOLAK технолог

百乐克 (BIOLAK)工艺起源于德国，它是在常规活性污泥工艺和曝气氧化塘基础上发展起来的一种新型工艺，其采用低污泥负荷，高污泥龄设计，通过无固定的漂浮移动式曝气系统供氧，由于移动式曝气系统的充氧特征，在生化池内能产生多重的缺氧和好氧区域，因而本工艺具有良好的脱氮除磷功能。BIOLAK технолог нь  
фофoryг арилган ацотыг ягаруулах  
чадалтай олон түйлын шавар болон  
бохир усыг шийдвэрлэдэг  
мэргэжил болно.

百乐克工艺是一种具有除磷脱氮功能的多级活性污泥污水处理系统。它是由最初采用天然土池作反应池而发展起来的污水处理系统。自1972年以来，经多年研究形成了采用土池结构、利用浮在水面的移动式曝气链、底部挂有微孔曝气头的一种具有一定特色的活性污泥处理系统。

БИОЛАК технологий фосфорыг  
арилган ацотыг ягаруулах  
чадалтай олон түйлншавар болон  
бохир усыг шийдвэрлэдэг мэргэжил  
болно.



## 百乐克低负荷活性污泥工艺优点

BIOLAK техник ийн доор даацтай идэвхижилын  
бохир шаварын техник ийн

- ❖ 百乐克系统里利用了大量的微生物即活性污泥来净化污水。与一般负荷的活性污泥法比较，它有以下几个优点： Доорхи онцлогтой
  - a) 由于微生物把污染物作为养料来吸收，废水中的污染物被相对极大量的微生物吸收（分解）殆尽，所以出水非常干净。Бичил элемент нь бохирдсон бодисыг тээлээл болгон шингээж, бохир усний бохир бодис нь харицангүй их хэмжээний микроэлмент анд сорогдон сарнисан болхоор ялгаран гаргасан ус нь маш цэвэрхэн байдаг.
  - b) 大量地回流活性污泥, 剩余污泥的数量很少。Шимтэй шавар нь буцан урсхадаг тул, үлдэгдэл шавар нь маш цөөн үлддэг.
  - c) 由于污泥龄长, 并采用了阶段曝气, 所以氨氮也被消耗尽了。Бохир шаварын зохистой шийдвэрлэсэн болхор түүний доторхи ацотнч арилсан байдаг.
  - d) 由于工艺设计的简洁, 高效, 因此不需要复杂的管理。Технолог нь хялбархан учир хамаарахад амархан байдаг.

## 2.城市生活污水处理技术 хотын бохир ус шийдвэрлэх техник

- ❖ 2.4.2二连浩特市污水处理概况 Эрээн хотын бохир усыг ой идвэрлэсэн ажилийн тойм
- ❖ 主要内容有三部分：第一部分是污水收集系统，主要包括从市区到污水处理厂的排污管网和2个污水提升泵站；第二部分是污水处理系统—污水处理厂；第三部分是污水回用系统，包括污水回用管网和污水回用泵站。总投资7490万元。 Гуван хэсэг байдаг, нэг дүгээр хэсэг нь бохир ус хураах систем, хотын бохир ус ашиглан шийдвэрлэх үйлдвэр болон 2 бохир усыг сордог насосын газар; хоёрдүүгээр хэсэг: бохир ус шийдвэрлэх систем-- үйлдвэр болно. Гуэвадугаар хэсэг нь бохир ус эргэн хэрэглэх систем— эргүүлэн хэрэглэх шулжээ болон насос. Ерөнхий хөрөнгө оруулалт нь 74.90 сая юань д хүрсэн
- ❖ 污水处理厂平均日处理污水6400吨左右, 日回用绿化水3500吨至4000吨, 污水回收率达到65%, 现已完成回用水主管网30公里, 覆盖市西及旧城区, 占全市绿化用水的87%.
- ❖ Үйлдвэр нь өдөрт 64 сая тоон, усалгаанд хэрэглэх ус 35 сая -4000 сая тонн, бохирыг тахин ашигласан хэмжээ нь 65% д хүрэн байна. Одоогийн байдалаар ус буцах гуурс шулжээ нь 30 километр, хотын баруун хэсэг болон хуучин хотыг хамарсан байгаа бөгөөд хотын услагад хэрэглэх усны 87% хувийг эзэлсэн байна.

## 2.城市生活污水处理技术 Хотын амидарлын бохирусыг ашиглан шийдвэрлэх технологи

### ❖ 2.4.3 污水处理工艺 Бохирусыг ашиглах техник

- ❖ 二连市污水处理厂采用浮链式多级A/O污水处理工艺。引进德国冯诺顿西公司的百乐克技术和成套设备。Эрэн хотын бохир ус цэвэршүүлэх үйлдвэр нь A/O технологийг хэрэглэжсэн бөгөөд Герман улсаас BIOLAK технологийг болон иж бүрэн тоногт хөөрөмжийг оруулан хэрэглэсэн байна.
- ❖ 工艺流程由四个部分组成：第一部分为机械处理，污水通过粗格栅进入集水泵站，经泵提升后进入细格栅，这个过程有拦截垃圾，撇油及除沙的功能；Техник нь 4 хэсэгээр бүрдсэн. Нэг. Машин технигийг ашиггах.



第二部分为生化处理，污水进入除磷池，除磷池的活性污泥处于缺氧状态下，生物菌大量吸收污水中的含磷元素（P），达到除去污水中的磷。除磷池装有两台搅拌机，使活性污泥在池内均匀的调和进入爆气池。 Х о ё р а м и д б у д и с а а р ц э в э р ш ү ү л э х а р г а .

第三部分为稳定池，稳定池内有1条爆气链（有5组爆气头，每组有4个爆气头）组成，给处理后的污水补充氧气，达到含氧量增加后从堰板向上排出；

Г у р а в . Т о г т о в о р ж ү ү л э х а р г а

第四部分为污泥处理，从剩余污泥井内将泥水混合液经剩余污泥泵提升至污泥均匀质池，由带式滤机脱水，脱水后的污泥外运填埋或制肥。

Д у р э в . Б о х и р ш а в а р ы г а р и л г а а х а р г а .

进水

У с  
О р у у  
Л а х

预处理

Б э л т  
Г э э х

一级处理

鼓风机

混合池

曝气池

沉淀池

稳定池

出水

У с  
Г а р г  
а а х

回流污泥

干化后污泥

污泥储池

污泥脱水系统

干化后污泥

### 3.抗旱造林技术

Г а н д л и й г с э р г и й л э н о й ж ү ү л а х т е х н и к

#### ❖ 3.1有关概念 Т ө в ч о й л г о о л т

- ❖ 抗旱造林：在雨养条件下，以蓄水保水用水为中心，依据区域水分平衡原理，按照树木生物生态学特性，在适宜的立地条件下采取综合技术措施开展的造林或再造林活动。
- ❖ Г а н д л и й г с э р г и й л э н о й ж ү ү л а х : Б о р о о т о й н ө х ц ө л д у с х а д г а л а н , з о х и с т о й а ш и г л а н , б у с н у т г и й н о ц л о г т х а н д а н , м о д н и й о н ц л о г и й г ү н д с л э н ү й л а ж и л л а г а я в у у л а н а .
- ❖ 径流集水：是以天然降水形成的地表径流利用为基础，按地形特征、降雨特征和径流运动规律，通过集水面积、径流系数来调节产流量，将有限的天然降水形成的地表径流最大限度的汇集起来，拦蓄在山坡上集中为林木利用，保持水分供需的基本平衡。
- ❖ Х у р а н ц у г л а р с а н б о р о о н и й у с ы г ц у г л у у л а н т ү ү н и й ө н ц л ө г ө г н и й ц с э н у р г а м а л и й г т а р и ж б о й ж ү ү л н а .

### 3.抗旱造林技术 Г а н д л и й г с э р г и й л э н о й ж үү л а х т е х н и к

- ❖ 保墒：减少土壤水分无效消耗，增加土壤有效含水量。
- ❖ Ш о р о о н и й у с т у т а г д а х а а с о э р г и й л э н э .
- ❖ 蓄水：减少地表径流，使土壤在雨季贮存更多的雨水，增加土壤的渗水性，并通过改善局部土壤的理化性质，提高土壤持水能力，从而增加提高了土壤的抗旱能力。
- ❖ У с х а д г а а л а х : Б о р о о н и й у л и р а л д г ү й ц э д у с х а д г а л а н , х ө р с н и й у с х а д г а л а х ч а д в а р ы г д э э г ш л үү л н э .
- ❖ 节水技术：是指以提高水分利用效率为目标、以降低水分的无效损失为手段的植物水分供应利用技术。
- ❖ У с х э м н э х : У с и й г с а й т э р х э м н э н з о х и с т о й з ш и г л а н у с х а д г а л ж у р г а м а л д г ү й ц э д у с х а н г а н а .

## 3. 2抗旱造林技术类型 Түүний төрөл ангилал

按照抗旱造林措施可以划分为3类

Гандлийг сэргийлэн ойжүүлэх аргаар 3 төрөл дангилна.

按照抗旱造林技术性质可以划分为4类

Гандлийг сэргийлэн ойжүүлэх ач холвогдолоор 4 төрөл дангилна.

### 3.2.1按抗旱措施分类 Г а н д л и й г с э р г и й л э н

о й ж үү л а х а р г а а а р 3 т ө т р ө л

按照抗旱造林措施可以划分为类：工程措施；技术措施；生物措施等。

Б а й г у у л а м ж и й н а р г а , м э р г э ж л и й н а р г а ,  
б и о л о г и й н а р г а

**工程措施** Б а р л г а б а й г у у л а м ж и й н а р г а

主要是指造林整地措施，或者说是动用土方的工程措施，主要包括：机械开沟、鱼鳞坑、水平沟、水平阶、反坡梯田、撩壕整地、穴状大坑整地、径流集水、瓦勒里尼系统等等。

## 技术措施 М э р г э ж и л и й н а р г а

主要是指造林时为提高造林成活率而采取的临时性的技术，主要包括：生根粉、保水剂、各种覆盖材料、抗蒸腾抑制剂、激素、苗木保湿措施、苗木浸泡补水、等雨造林、储苗造林、直播造林、容器苗造林、苗木截干修枝去叶、靠壁深栽等等。

## 生物措施 Б и о л о г и й н а р г а

主要是指根据树木生理生化特性的自身抗旱耗水能力而采取的技术措施，主要包括乡土抗旱树种选择、适地适树、造林密度、结构配置等。

### 3.2.2按技术性质分类 М э р э г ж и л и н ч а н а р а а р 4

Т ө р ө л : у с х а д г а л а х , у с з а с а х , у с н ө н ө н х э м н э х , у у р ш х а а с с э р ү и л э х з э р э г .

按照抗旱造林技术性质可以划分为类：蓄水技术；保墒技术；补水节水技术；抑制蒸腾技术等。

**蓄水技术**是指通过改善局部土壤的理化性质，提高土壤持水能力，增加土壤的渗水性，使土壤在雨季贮存更多的雨水。主要包括各种工程措施。

У с х а д г а л а х г э д э г н ь х ө р с н и й з а р и м х э с э г и й н ф и з и к и й н ш и н ж д х а н д а н у с н и й х у р а х ч а д в а р ы г д э э г ш л ү ү л э н б о р о о н и й у с ы г х а д г а л а х , я н з б ү р ы н б а р и л г а б а й г у у л а м ж б а г т а н а .



**保墒技术**是指减少土壤水分蒸发，增加土壤有效含水量的技术。主要包括各种覆盖材料、保水剂、容器苗造林、松土除草、靠壁深栽、带土坨造林等等。

У а н и й у у р ш и х ы г о э р г и й л э н у с х а д г а л а х  
а р г а . Т ө р ө л б ү р ы н б у р х э в ч , з э р э г .

**补水节水技术**是指提高有限水资源利用效率的技术措施。主要包括苗木保湿措施、苗木浸泡补水、等雨造林、储苗造林各种节水灌溉造林技术、稀植造林、选择抗旱树种等。

У с н ө х ө х : У с н и й б а я л а г и й г з о х и с т о й  
а ш и г л а х а р г а .

**抑制蒸腾技术**是指抑制植物蒸腾失水而采取的相关技术。主要包括抗蒸腾抑制剂、激素、苗木截干修枝去叶等。

У у р ш и х а а с о э р г и й л э х  
а р г а : У р г а м а л и й н у с н и й у у р ш и х а а с  
х а м г а а л а х а р г а .

### 3.3抗旱造林整地技术 Г а н д х а а с о э р г и й л э н

Г а з а р т э г ш л э х м э р г э ж и л

造林整地是提高抗旱的前提，**关键环节：整地时间、坑的大小和深度、表土回填、栽植位置。**常用的整地措施如下。

Д о о р х и н ө х ц ө л х а н г а с а н б а й х х э р э г т э й

#### 3.3.1 反坡梯田整地 Ш а т л а н з а с а х .

坡度在**30度**以下的宜林荒山。台面宽**1.5~2.5m**，**里切外垫**，梯田向内倾斜成**5-10度**的反坡，上下台阶中心距保持在**2.5—3m**之间，台面深翻**25cm**，碎土，拣除草根、石块等杂质，反坡外沿拍实并保持平整光滑。

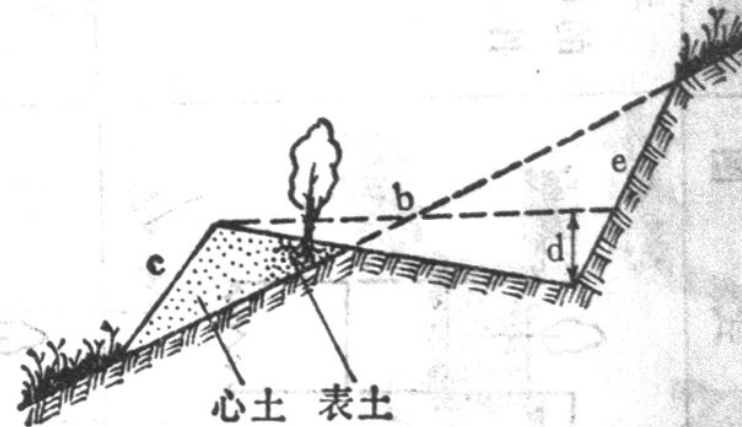
#### 3.3.2 水平阶整地 Т э г ш э р з а с а х

适应于**25度**以下的宜林荒山，沿等高线挖成一级一级的小台阶，**里切外垫**。外培低埂，内侧留沟，阶面宽度**1-1.5m**，阶间距离**1.5-2m**，此法省工灵活，而且保持水土作用也好。



### 水平阶整地

Х а в т а г а й  
Г а р з а с а х



### 反坡梯田整地

Ш а т л а н  
з а с а х

### 3.3.3 大坑整地 Т ө м н ө х

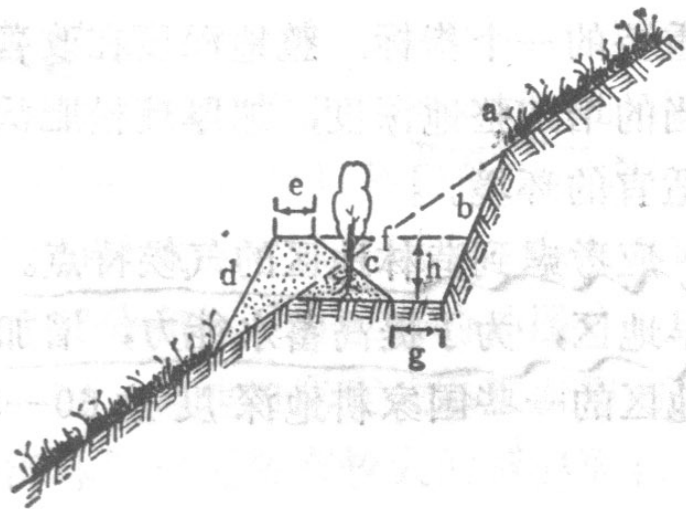
此法适应两种条件下采用。第一，坡度在30度以下的阳坡或半阳坡，植被块状分布时，选此处的空闲荒坡进行大坑整地，一定要保护好原有的植被。第二，坡度在15度以下干旱多风地区的荒地或撂荒地。大坑整地的规格：坑长1.5—2m，深0.8m、宽0.8m。

### 3.3.4 鱼鳞坑整地 З а г а с н и й х а й р ш и г з а с а х

开挖鱼鳞坑时，把挖出的表土存在旁边，再用里切外垫的方法，将生土培在下面围成半圆形的土埂，然后在坑内深翻25cm，把表土填入坑内。鱼鳞坑整地规格是：坑长1m，宽0.6m，深0.6m，并且分布均匀“品”字型排列，外沿要踩实拍光。

### 3.3.5 水平沟整地 Х а в т г а й л а н з а с а х .

不宜开挖反坡梯田的宜林荒山。沿等高线开挖水平沟时，外沿用生土修筑上底宽0.5m，下底宽0.8m、高0.6m的梯形拦水墙，植树沟宽0.5—1m，并深翻25cm，表土回填，碎土，拣去杂草石块等，上下台阶中心距保持在2.5-3m，拦水墙必须踩实，拍平表面，沟长视地形而定。为了防止雨水在沟内流动而冲坏土埂，可每隔10m筑一横档把沟隔成数段。

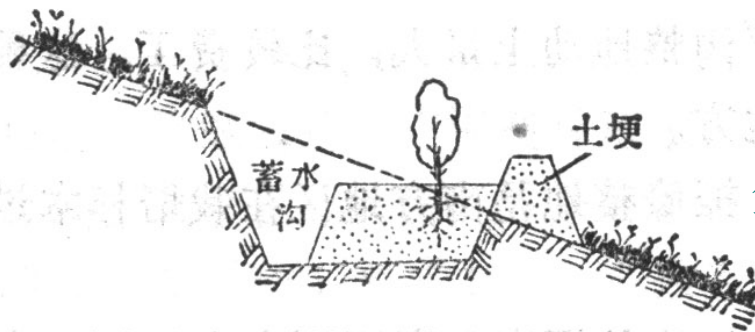


水平沟整地

Х а в т г а й п



撩壕整地

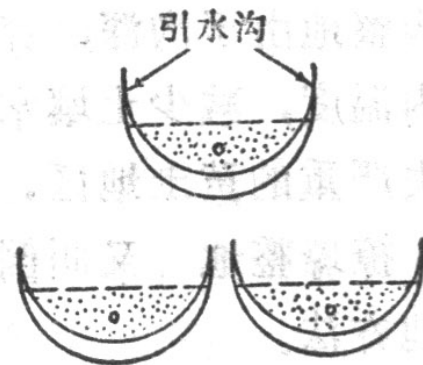


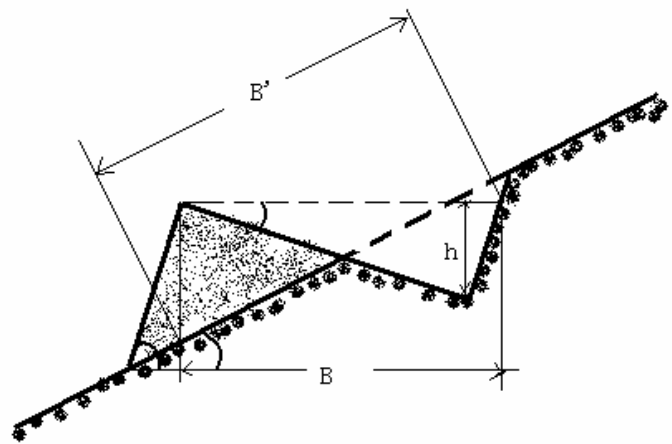
鱼鳞坑整地

з а г а с н и й

х а й р ш и г

з а с а х





## 反坡梯田

Ш а Т Л а

Н

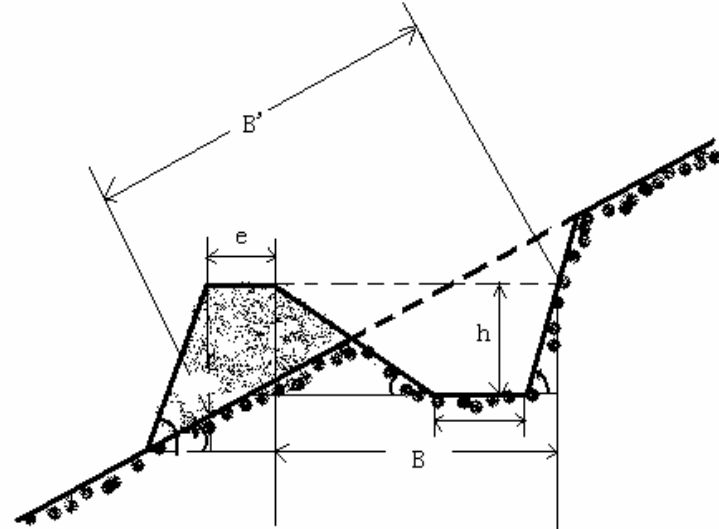
з а с а х

## 鱼鳞坑

з а Г а с

Н И Й

х а й р

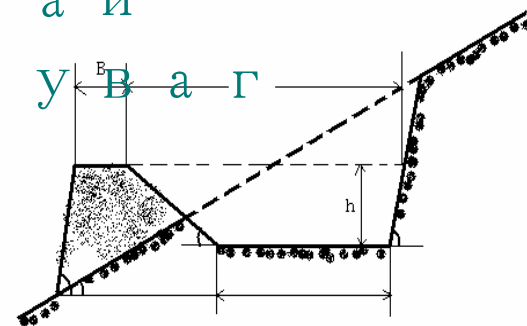
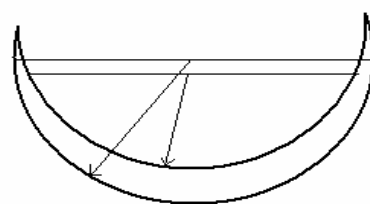


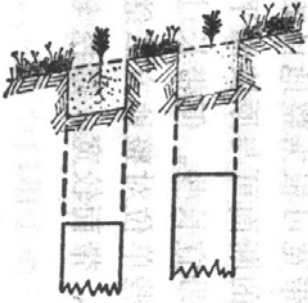
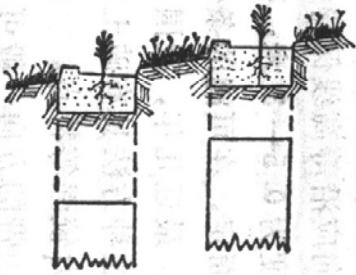
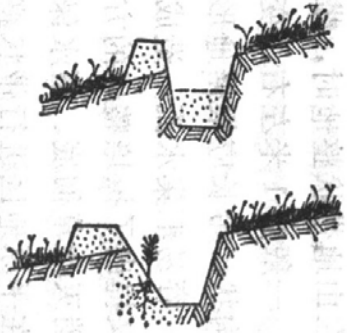
## 水平沟

Х а В Т а

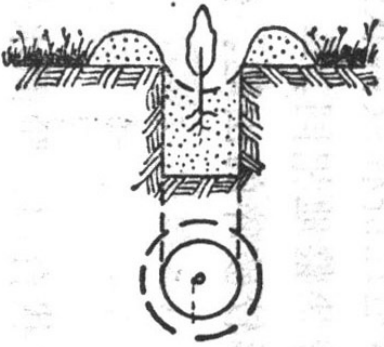
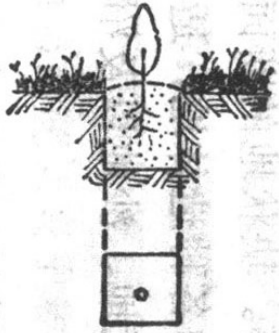
Г а Й

с у В а Г



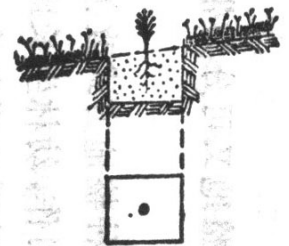
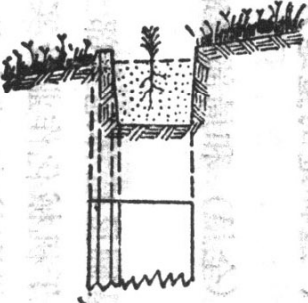
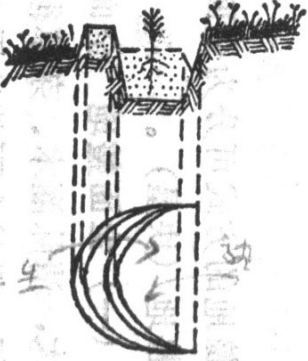
带状整地			
名称	特征及规格	模式图	应用条件
水平带状整地(环山水平带)	长带状, 破土面与坡面平行, 带宽0.5—3.0米, 保留带一般等宽或更宽些, 长度依地形而定, 一般均较长		植被茂密, 土壤较深厚, 肥沃湿润的荒山或迹地的中缓坡, 南方山地植被恢复快, 可用于较陡坡。黄土地区土层厚的缓坡
水平阶地	带状, 破土面与坡面构成一定角度, 阶面的断面水平或稍向内倾斜。阶面宽度0.5—1.5米。阶长不定, 阶间距1.5—2.0米。有埂或无埂		用于山地或黄土地区的缓坡和中坡
水平沟地	短带状, 破土面低于坡面, 形成断面为长方形、梯形的沟。沟宽0.5—1.0米, 沟长一般4—6米, 沟间距2—2.5米, 有埂, 埂顶宽0.2米		水土流失严重的山地或黄土地区的陡坡

# 块 状 整 地

名 称	特征及规格	模 式 图	应 用 条 件
坑 状 (凹穴状) 整 地	破土面正方形或圆形，穴面低于地表0.1—0.3米，有土埂相围，边长或直径0.3—0.5米		干旱多风地区的荒地、撩荒地以及砂地，不宜进行带状整地者
块 状 (穴状) 整 地	破土面正方形或圆形，穴面与地表平，边长或直径0.3—0.5米，有时可达1—2米		与带状整地相同，只是由于有伐根、枝丫堆等障碍物，不便于操作时



块 状 整 地

名称	特征及规格	模式图	应用条件
穴状整地	破土面圆形，断面与坡面平行，直径0.3—0.5米，外缘无埂		植被茂密，水分充足，易发生冻害的造林地
块状(穴状)整地	破土面正方形或矩形，与坡面的断面内水平或稍内倾，边长一般0.3—0.5米(圆形称穴、方形称块)，也有达1—2米的，大块状整地，有埂，但不高		一般山地的各种土壤植被状况的缓、中、陡坡，尤其适于地形破碎地方 大规格的块状地及大穴适用于群状配置及营造经济林
鱼鳞坑整地	破土面半圆形，坑面低于坡面，呈水平或稍向内倾斜凹入。有时坑内侧有蓄水沟之半圆两角之引水沟相通。坑有出水口使坑间相连。分大小两种		有水土流失的干旱地和黄土地区，小型鱼鳞坑用于陡坡，土薄、地形破碎处。大鱼鳞坑用于土厚、植被茂密的中缓坡

### 3.3.6整地作用和注意问题 Г а с а р т э г ш и л э х э д а н х а а р а х а с у у д а л

(1) 抗旱造林整地在**头一年雨季或秋季进行效果最佳。**

Т у р у у ж и л и й н б о р о о н и й у л и р а л э с в э л н а м а р ы н у л и р а л д х и й х  
х э р э г т э й

(2) 通过整地，改变了造林地局部小地形。也改变了种植点附近的日照时间和强度，并在一定程度上改变了温度、水份等小气候因子

Г а з а р т э г ш и л э х э р д а м ж и н у й ж ү л а х г а з а р ы н б а й д а л и й г ө ө р ч и л с ө н

(3) 通过提前整地有效地改变了土壤的理化性质，增强了土壤蓄水、保土、保肥能力，提高了土壤的通气性，有利于土壤微生物的活动，加速有机物的分解，使更多的土壤养分处于可利用状态。

Х ө р с н и й а г а а р н э в т э р э х ч а н а р ы г т э э г ш л ү ү л э н , т ү ү н и й  
м и к р о о р г а х и з м ы н х ө д ө л г ө ө н и й г и д э в х и й ж ү ү л э н х ө р с н и й т э ж э л и й г  
х а д г а л а х

(4) 通过整地，**表土回填，使种植坑(沟)内土层加厚**，为幼树的成活及生长创造了有利的条件，从而提高了造林质量。

Г а з а р ы г т э г ш л э н н ө х з э р э г и й н т э г ш и л ж у р г а м а л и й н  
у р г а л т а д с а й н н ө х ц ө л б у р д у л н э .

(5) 通过整地，对遏制水土流失起到了非常重大的作用。

Г а з а р т э г ш и л х э э р д а м ж и н у с х у м с д а х и й г о э р г и й л н э .

#### 4.覆盖造林技术 Нөмрөн ойжуулах

在干旱地区造林，有 $1/2 \sim 1/4$ 水分消耗是通过土壤表面蒸发掉的，因此实施覆盖保墒措施极为重要。

覆盖造林可以起到保温、增温的作用，可以减少树盘内杂草横生，同时避免杂草与苗木抢夺水分的现象。

覆盖材料主要有地膜、草纤维膜、覆草和秸秆、土面增温剂等。

Гандуу оронд  $1/2 \sim 1/4$  хувийн ус нь  
хөрсний өнгөн талас ууршсан байдаг, иймэс  
нөмөрөн уо хадгалах аргань маш чухал  
байдаг.

## 4.1地膜覆盖抗旱造林技术 Хөлөмжээр Гандах аас оэргийлэх арга

在苗木定植浇水后，以树干为中心，修成1m见方，中间低，四周高的漏斗式树盘，然后将1m<sup>2</sup>左右的地膜中间掏一个直径约10cm的进水透气孔，套过苗干，平铺到树盘上，膜面要拉紧平展，四周压土盖严，苗干



#### 4.2双膜保墒法 Д а в х а р х ө л ө м ж и й н а р г а .

在挖好的树坑中先铺一层塑料薄膜，然后填土，再栽树苗，浇水后覆盖一层塑料膜，用土压实。栽后6天~7天，再用脚踏实，使根系扎破塑料薄膜生长。这样操作，一桶水保二株苗成活，成活率可达95%以上。

#### 4.3枝条覆盖 Б у р г а а с т а в и х а р г а .

苗木栽植后浇水，并将枝条均匀地铺在苗木栽植后的水平阶表面，其盖度以95%为合适。

#### 4.4秸秆覆盖 Х а т с а н ө в с т а л в и н а р г а

苗木栽植后浇水，并将秸秆均匀地铺在苗木栽植后的水平阶表面，并覆土2cm，以防被风吹散。

4.5深栽、坐水、覆膜系列造林 Гүн оу улгаах, ус оруулах,  
хөлөмж табих аргүүд

(1) 选择良种壮苗，苗木年龄二根二杆，要求苗高3.0m以上，地径为2.0cm 以上，主根长25cm 以上，并有较多的侧根  
苗木主干圆满，通直健壮。

(2) 整地造林，头一年雨季穴状整地，规格为0.8m×  
0.8m×0.8m，待栽植时，在整地基础上深挖0.4m×0.4m×0.4m。

(3) 苗木浸水保湿，做到“二不离水”、“四保湿”、“一浸苗”，即：  
“二不离水”起苗前灌足底水，苗木假植时浇足水；“四保湿”起出的  
苗木用湿土培根保湿并每天保证浇一次水；运输前沾浆、封车保  
湿；苗木连到造林地后深埋保湿；造林时用湿纤维袋装苗保湿；  
“一浸苗”造林前苗木全株或半株浸苗48h以上。

(4) 坐水栽植苗木植穴中，保持根系舒展，每穴浇水5-10kg，立即回填表土，回填表土至三分之二，把苗木向上略提，待沉实后，再浇20kg水，扶正苗木，填平陷坑踏实。

(5) 覆膜平整穴面，清除石块、草根。在树干周围修0.6m×0.6m方台，台高5cm。取0.8m×0.8m的塑料膜并在一侧剪口到膜中心，将膜覆于修好的方台上，并在膜四周及膜边剪口处理0.1m高处压膜土。

(6) 截干。栽后在离地面2m处统一截干，顶部保留3个侧枝，长0.1m，剪口处涂漆，离地表1.3m处围绕树干涂红漆0.02cm，1.3m以下涂白。

## 5.错时造林技术 Хугцаа алгасан өйжүүлэх арга

所谓错时造林就是根据土壤水分运动规律和降水特点，提前或推迟造林时间，促进苗木生根，提高造林成活率。

Энэ нь хөрсэндэхь усний худэлгээний жим болон хуртундасын онцлогийг үндсэлэн уридчнлан буюу хоүшлүүлэж ойбойжүүлэн модний үндэсийн усэлтыг худасгааж амжинлганд хүрнэ.

### 5.1顶凌造林

#### 5.1.1造林地准备 Ойжүүлэх газар бэлдэх

在造林前一年的夏秋季，进行鱼鳞坑或水平沟整地。

Туруу жилийн зүн, намарын улирлийг сонгон бэлтгэлажилахийх.

#### 5.1.2造林时间

мод тарих цаг

顶凌造林一般在3月下旬至4月上旬，在土壤解冻25cm后可满足苗木栽植深度时造林。

3-р сарын суул 4-р сарын эхээр, хөрс 25cm

хөлдсөнний дараа мод зайлж болно.



### 5.1.3 苗木选择及苗木准备

Т а р и х м о д н и й с о н г о л

б о л о н б э л д э х

造林选一级苗，起苗前3天，苗圃地灌水一次，起苗时随起苗、随用苗地土打泥浆浸苗根，放入桶或箱中。在起苗、运输及造林时防止苗根风吹日晒，当时不造要及时假植。 Х а м г и й н с а й н м о д с о н г о ж х э р э г л э н э .

### 5.1.4 配套栽植技术

М о д с у у л г а а х т е х н о л о г и

造林时把打泥浆的苗木放入水桶内，造一株取一株，采用三埋两踩一提苗或靠壁栽植及缝植等抗旱造林方法。

Ш о р о о т о й м о д о о у с т а й х у б и н д х и й ж , н э г  
н э г э э р а в ч с у у л г а н а .

### (1) 三埋二踩一提苗法

在苗木放入栽植坑内，先填入三分之一土踩实、提苗，再填土至苗木根部以上1—8cm处踩实，后表层覆一层湿土。

### (2) 靠壁栽植

把栽植坑一壁挖成垂直壁，苗木紧靠垂直面，填土时回填另一侧壁的湿土，这既扩大了栽植穴，又保证了湿土回填。

### (3) 栽植法

在土壤深厚的造林地上，用锹开成垂直窄缝，植入苗木，再从实际出发侧方挤压，使土壤与苗根密接，这种栽植法土壤结构不被坏，水分损失少，有利于抗旱保墒。

## 5.2冬储苗造林

根据低温酶的活性低的特点，使植物体内的代谢减弱的原理，利用冬春季的自然低温贮藏苗木，人为地延迟苗木的萌生，延长造林时间，以保证造林成活。

У р г а м а л и й н  
э р г э л т ы н о н ц л о г и й г ү н д с л э н , х а в а р ө в ө л ы н  
у л и р а л и й н м о д ы г х э р э г л э н б о й ж ү ү л н а

### 5.2.1冬储苗优点

Ө в ө л и й н х а д г а л с а н у р с э л г э э н и й д а в у у  
т а л

(1)苗未经过冷藏，可延长造林时间，形成返季节造林。缓解了春耕春播与造林争劳力的矛盾，时间已接近雨季，有利于苗木生根发芽。

У р с э л г э э х ө л д о о б и ш б о л х о о р  
б у с а д у л и р а л д ч т а р и ж б о л н о .

(2)苗木冷冻贮藏，可控制其发芽和生长，延长苗木休眠期，待降雨墒情较好后再进行造林，提高了造林成活率。

У р м о д х ө л д ө ө с н и й д а р а а с о ё о о г а р х а а с  
о э р г и й л э н , б о р о о н и й у л и р а л д х э р э г л э в э л м о д н и й  
а м и д р а х и й г б а т а л ж ч а д н а .

## 5.2.2 冷库储苗 У р м о д х ө л д ө ө х г а р а ш д х а д г а л а х

(1) 苗束堆放成网格式，留纵横通道，一方面便于堆放、取用及检查时行走，另一方面便于通风。通道宽一般**50-60cm**。 У р м о д о о о в о о л о н т а в ь ж о й р х о н о й р х о н ш а л г а ж ү з н э , с а л х и н э в т э р э х г а з а р х а д г а л а х х э р э г т э й . У р х а д г а л а х к о р и д о р н ь **50-60cm**.

(2) 苗束堆放不宜过高，以防止坍塌堵塞通道。堆高一般控制在**1.5-1.8 m**之间，过低则苗木贮藏量减少，形成空间浪费。贮藏要自然堆放，严禁踩踏。 У р м о д о о д э н д ү ү ө н д ө р о в о о л ж б о л о х г ү й , **1.5-1.8 m** б а й х х э р э г т э й .

(3) 苗木冷冻贮藏的温度严格控制在**1~4℃** 之间，这样苗木既不发芽生长，又不至于因表面裸根部分受冻而影响成活。 У р м о д н и й т е м п т е р а т о р н ь **1~4℃** б а й х и й г ш а а р д а н а .

(4)贮藏的苗木应根部向内搭叠堆放，每单元堆长4 m，自然成长条状。

Хадгалсан урмодоо үндэсийг нь дотогшоо хандүүлаж, табих хэрэгтэй, хорогдох зай нь 4 m байх хэрэгтэй.

(5)苗木冷贮后，每隔5~7天喷洒一次水，增加冷库内的空气湿度，以防止苗木因失水而干枯死亡。洒水量要适度，一般表层苗木不干燥为宜。Хасгалсаний дараа 5~7

хоногт нэг удаа ус шуршинэ.

(6)冷冻贮藏应在苗木束萌芽之前。贮藏时由于室内外温差较大，苗堆表面散热较快，而堆内苗木自身热量一时难以散尽，形成堆内外温度悬殊，核心部分容易发霉变质。最好在堆放后的3~5天内翻垛一次，以后还应定期检查，随时调节库内温度。

Хооронд нь уяахаас өмнө хадгалах хэрэгтэй.

(7)冷冻贮藏办法只限于造林季节内干旱无雨时推迟造林采用。

Энэхүү хөлдөөх арганыг зөвхөн мод тарих улирал буюу угандүүхуртундасгүй уед хэрэглэнэ.

### 5.2.3 苗窖贮藏 У р м о д н и й з о о р ь

#### (1) 苗窖准备 З о о р ь б э л д э х

苗窖选在造林地附近，要求粘壤土，无盐碱，湿润蔽荫，交通便利，窖的大小按贮苗数量而定，每窖贮苗3000~5000株。 З о о р ь н ь м о д т а р и х г а з а р а а с о й р х о н н а а л а н х и й х ө р с , х у ж и р г ү й , ч и й г л э г , з а м х а р и л ц а а т ө х ө м г а з а р ы г с о н г о ж , 3000~5000 ш и р х э г х а д г а л а н а .

#### (2) 贮苗时间 Х а д г а л а х ц а г х у г ц а а

秋季当树木落叶，进入休眠开始起苗、假植，气温达0—3℃时入窖贮藏，覆土埋实。

Н а м а р ы н у л и р а л м о д н и й н а в ч у н а х у е д э х л э н т з р и ж э х э л н э , т е м п е р т у р н ь 0—3℃ и й н у е д х а д г а л а н , ш о р о о г о р д а р ж т а в и н а .

### (3) 苗木分级 А н г и л а х

入窖前要进行苗木分级，做到分级贮藏和分层贮藏。每层苗木厚度20—30厘米，放一层苗覆一层土，苗木层数最多两层，放苗时，根部要对齐。土壤水分过低时可适量灌水。 З о о р д о р о х о д а н г и л а н х а д г а л н а

(4) 苗窖封顶 Р э э в э р ы г н ь б и т у у л э х 土壤封冻前用湿粘土封盖窖顶，厚度不小于60厘米。第二年3—4月份气温回升期间，随时检查，发现窖内温度高于5摄氏度或窖顶覆土化冻，要在窖顶加土覆盖麦秸遮荫，以控制土壤温度。 Г а з а р х ө л д ө х ө ө с ө м н ө т э в э э р ы г н ь б и т у у л н э , з ү з а а н н ь 60cm а а с б а г б а й ж б о л о х г ү й .

(5) 出窖造林 冬贮苗木可以贮到第二年5月15日左右，造林后要立即浇水。此项技术延长了造林时间，缓解了农林争劳动力矛盾，使成活率提高了20—30%。 З о р о о с г а р г а н т а р и х . Ө в ө л х а д г а л с а н м о д н ь д а р а а ж и л и й н 5 с а р ы н 15 х ү р т э л х а д г а л а ж б о л н о . , т а р и с а н и й д а р а а д а р ү й х а н у с л а х х э р э г т э й , э н э н ь о й ж ү ү л а х ц а г и й г у р д а с г а а ж б о л о х б ө г ө ө д т а р и а л а н г и й н ү е д а в х а ц а н х ө д ө л м ө р х ү ч и н х о р э л ц э х г ү й б а й д а л а а с о э р г и й л э ж б о л н о . А м и д р а х н о р м н ь 20—30% д х у р н э .

## 6. 钻孔深栽造林技术 Ц о о н о г м а л т а н г ү н э д т а р и х

### 6.1 注水造林 У с о р у у л а ж б о й ж ү ү л а х

使用液压抗旱注水植树机完成系列作业过程。该机由**65**马力以上拖拉机牵引，前铧破开表层干土，后铧在钩中开钩形成土槽，边开沟、边注水、边植苗、培土、镇压、覆土一次完成，这种先灌水后植苗再覆土的造林工艺大大提高了苗木成活率。 Г а н д а х а а с х а м г а а л а х

У с ж ү ү л а х с и с т е м и й г х э р э г л э н э .





该植树机配有水箱，水管直通植苗开沟器中直接注水，人工将苗插入水中再覆土，可大大节水，降低造林成本。该机每天造林**150-200**亩，可植**1-3**年生大苗，也可植灌木，该机靠双油缸起落，可随时调整深浅。植苗深度**50-70**厘米，该机配有胶轮，运输行走方便，可实用干旱地区、粘土地、沙地、荒草地大面积造林。

Энэ машин нь усний  
савтай, шууд услаж  
болж бөгөөд усанд  
хэмнэлтэй, ойжүүлэх  
өртөгийг хэмнэнэ.  
Өдөр бүр **150-200** му,  
зайлаж болно.

## 6.2 钻孔深栽 Ц о о н о г г а р г а н с у у л г а х

此法是在干旱、半干旱地区用钻孔机或人工将孔打到地下水位以下**20**厘米，再插入无根的杨、柳树枝干，然后填土分层捣实。这种方法可使深栽的枝干根部分布在供水充足的深层土地，从而有效地提高造林成活率。

Э н э х үү а р г а н ь г а н д үү х а г а с г а н д үү  
о р о н д ц о о н о г г а р г а х б у ю у ц о о н г о о  
г а з а р а а с д о о ш 20cm и й н г ү н д г а р г а ж т а р и х  
г э ж б а й г а м о д о о с у у л г а ж ш о р о г о р д а р х  
т а в и н а .

## 7.直播造林技术 Шууд суулга харга

直播造林也叫播种造林，是造林的主要方法之一。它是将种子直接播种于造林地上，使其发芽、生长、成林的一种造林方法。

直播造林有很多优点：一是不需要在苗圃育苗；二是操作简便；三是造林费用较低；四是种子从发芽起就能适应造林地的环境，更符合树木生长的特性；五是根系发育匀称，尤其是早生树种，直根发达，提高其抗旱性；六是造林速度快。 Энэ нь ойжүүлэх гол

арга болно. Тарих гэж байга модоо шууд газар

дээр суугсхыг хэкэж байна. Энэ нь хөлөмж

хэгэггүй, хийхэд хябархан, өртөг багтай,

орчиний онц шаардалга хэрэггүй, усэлт сайтай,

хурдан бойждог зэрэг онцлогтой.

### 7.1细致整地 Г а з а р а а с а й х а н т э г ш л э х .

在北方地区直播造林前1年或在雨季前，都应细致整地。整地的方法缓坡采取反坡梯田为宜，坡度大的可修鱼鳞坑；平缓造林地，可采取机械翻耕带状整地等。鱼鳞坑整地应回填表土，坑深保持在10cm以下，以便播种。

### 7.2精选种子 С а й н у р с э л г э э с о н г о х

直播造林的种子，一定要选用发芽率高、发芽整齐的种子，一定要对直播造林的种子进行检验，选择发芽率和发芽势高的种子进行直播，以保证种子及时发芽出土。

### 7.3种子处理 У р ы г с а й н х э р э г л э х

直播造林的种子处理要因地、固时制宜，如当春季土壤干旱、墒情不好时，不宜强调浸种。如果把经过浸种处理即将发芽的种子播在土里，加上春旱，就会使种子变质，失去发芽能力。而没有浸种的种子直播，它可以度过旱季，待雨季来临时发芽出土。

#### 7.4 播种方法 Т а р и х а р г а

直播造林可以采用穴播，穴播易于管理，而且种子成撮的发芽，易于顶出土面，在幼芽出土后，也有利于抵抗日灼、暴雨等不良环境因素。

#### 7.5 播种量 Т а р и х х э м ж э э

大粒种子如山毛桃、山杏等每穴播**2粒**~ **3粒**。播种量太大，不仅浪费种子，提高造林成本，而且影响幼树生长。

#### 7.6 覆土保墒 Ш о р о о б у р х э х

覆土厚度要合适。太厚了种子出不了土，太薄了，种子在干土层里不能发芽。通常，柠条等小粒种子，一般覆土厚度不要超过**3厘米**，山毛桃等大粒种子，则可稍厚一些。

## 8.化学产品应用造林技术 Химийн бүтээгдэхүүнээр

ойжүүлэх технологи

有很多产品，如保水剂、固体水、抗旱造林粉、稀土、激素、生根粉、TC土壤调理剂、蒸腾抑制剂等。 Маш олон бүтээгдэхүүн

байдаг. Тухайлбал усан бүтээгдэхүүн, хадүү

биет ус, гангаас сэргийлэх шороо, ховор

шорооний идэвхийжүүлэгч, үндэс гарах эм,

TC хурс тохируулагч, зэрэг байдаг.

## 8.1 TC土壤保水调理剂 TC хөрсний ус хадгалагч

比利时根特大学的专家发明的TC土壤保水调理剂。它具有改善土壤保持水分和改善生长的能力，具有增加根系生长、促进化肥有效利用作用，同时，也具有减轻发生移植震动、减缓水分亏缺以及减少植物总量损失的作用；

它无菌、无毒、无污染，能够加快种子发育、增加成活率，防止植物枯萎，增加植物的花卉花期。

它是由不同交联丙烯酰胺-丙烯酸聚合物组成的混合物，外观看是干性颗粒状和粉状混合物。

TC改良调理剂特别适宜在退化或贫瘠土壤使用，如干旱沙土、湿润粘性土、工业以及无任何人工辅助措施（灌溉、施肥、土壤处理）的城区废弃区。

## 8.2 抗蒸腾剂 У у р ш х а а с с э р г и й л э х б у д и с

抗蒸腾剂是一类能够引起植物叶面气孔部分关闭的化学制品，主要产品有黄腐酸钠、乙酰水杨酸等。一般采用1%的水溶液喷施叶面，可显著降低蒸腾速率。

## 8.3 ABT生根粉 АВТ- ү н д э с у р г у у л а х н у н д а г

1号用于难生根植物和珍贵植物的扦插育苗，一般用100ppm 浸条2—8小时；

2号用于较易生根植物的扦插育苗，一般用50ppm 浸根浸条2—4小时；

3号用于苗木移栽、播种育苗和飞播拌种，一般用25ppm浸根浸种0.5—2小时，大苗用50ppm 浸根1-2小时，带土苗用10ppm灌根。

GGR是继ABT生根粉系列之后开发新产品，一般采用30—50ppm浸条2—12小时，浸种2—24小时，浸根0.5—2小时。可缩短生根时间1 / 3。提高成活率15%-65%，增加生长量30%-80%。



## 8.4 保水剂 У с х а д г а л а х б у д и с

保水剂共分为两大类，一类是丙烯酰胺-丙烯酸盐共聚交联物(聚丙烯酰胺、聚丙烯酸钠、聚丙烯酸钾、聚丙烯酸铵等)；另一类是淀粉接枝丙烯酸盐共聚交联物(淀粉接枝丙烯酸盐)。

## (1) 聚丙烯酰胺 Полиакриламидном

白色颗粒晶体状，主要成分为：丙烯酰胺 акриламид **65%-66%** 丙烯酸钾 Калий акрилатны **23%-24%** 水 **8%-10%** 交联剂 **0.5%-1.0%**。在国际上，法国、德国、日本、美国和比利时等国所生产的保水剂大多属于这类成分的产品。该产品的特点是：使用周期和寿命较长，在土壤中的蓄水保墒能力可维持**4**年左右，但其吸水能力会逐年降低。据黄土区造林试验观察，使用该类保水剂造林后的当年，其吸水倍率维持在**100-120**倍，第二年吸水倍率降低**20%-30%**，第三年降低约**40%-50%**。

(1) Полиакриламидном цагаан өнгтөй талст. Гол бүрэлдэхүүн- Акриламид **65%-66%**, Калий акрилатны **23%-24%**, ус **8%-10%**, нигэтгээх будис **0.5%-1.0%**.

Длхий дээр Франц, Герман, Япон, АХУ болон

Белги зэрэг улсоодын үйлдвэрлэсэн ус

## (2)聚丙烯酸钠 П о л и а к р и л а м и д н о м

白色或浅灰色颗粒状晶体，主要成分有：聚丙烯酸钠88%(其中含钠24.5%) 水8%-10% 交联剂0.5%-1.0%。国内生产的保水剂大多是这种成分的产品。其主要特点是：吸水倍率高，吸水速度快，但保水性能只能保持2年有效。

由于聚丙烯酸钠会造成土壤中钠离子含量的递增，林业和农业用保水剂的生产厂家大多改为生产聚丙烯酸钾或聚丙烯酸铵。

А к р и л а м и д н ь  
ц а г а а н б у ю у с а р а а л ө н г и й н т а л с т ю м . Г о л  
б ү р э л д х ү ү н нь А к р и л а м и д з э р э г б о л н о

### (3) 淀粉接枝丙烯酸盐 К р а х м а л т А к р и л а т

白色或淡黄色颗粒状晶体，主要成分为：淀粉**18%-27%** 丙烯酸盐**62%-71%** 水**10%** 交联剂**0.5%-1.0%**。这种产品在用于造林地蓄水保墒时，使用寿命一般只能维持**1年**多的时间，但吸水倍率和吸水速度等性状极佳。据实验室对黄土浸提液的吸水对比试验，该类保水剂在遇水后的**15-20**分钟内即可吸收自重**150-160**倍的水分。

Ц а г а а н б у ю у ш а р ө н г т ө й т а л с т . Г о л б ү р э л д х ү ү н н ь  
к р а х м а л **18%-27%** , к р а х м а л т А к р и л а т **62%-71%** , у с **10%** ,  
н э т г э э х б у д и с **0.5%-1.0%** .

国内外研究表明，保水剂施用得当，可促进作物根系发育，提高出苗率和移栽成活率，促进植株生长发育，延缓凋萎时间。但保水剂用量过大，非但不能促进根系发育，反而抑制根的伸长和降低根的生理机能，降低移栽后成活率和出苗率。

У л с ы н д о т о о д г а д а а д ы н о у д а л г а а г а р у о  
х а д г а л а х б у д и с н ь у р г а м а л и й н ү н д э с н и й  
у с э л т ы г х ө г ж ү ү л э н , б о й ж и л т ы г т ү р г э с г э д э г  
о н ц л о г т о й .

#### 8.4.1 保水剂保水机制 У с х а д г а л а х б у д и с

保水剂吸水是靠保水剂分子链中的亲水基团电离，形成渗透压以及水同高分子电解质之间的亲和力来完成的。因此，一旦在土壤中施入保水剂，即**急速吸收保水剂周围的土壤水**，并形成微域的水分富集区（高水势区域），而对该区域以外的土壤水分则没有任何的吸收作用。

У с х а д г а л а х б у д и с нь м о д т а р и х г э ж  
б а й г а г а з а р ы н х ө р э н д у с х а д г а л а н, у с  
э л в э г б у с ы г б и й б о л г о д о г, х э г д э э, т о г т с о н  
г а з а р а а с г а д н а х и х э о э г т х у ч и н г ү й б а й д а г.

保水剂本身并不能够增加土壤中水分的绝对量，但是，它可以提高土壤中水分的使用效率，即减少土壤水分的蒸发或下渗，所以研究保水剂使用方法和土壤水分蒸发损失的规律对指导生产实际具有重要的作用。

Ус хадгалах будис нь хөрсний усний

хэмжээг тэгшлүүлэн, ашиглах үр зшигийн тэгшлүүлнэ,

хөрсний доторхи усний ууршилтыг удаашруулж үйлдвэр

амидралд чухал ач холвогдол үзүүлдэг.

在非饱和状态下，土壤中水分的移动是由水势决定的，即由高水势向低水势运动，而保水剂颗粒周边是高水势区域，土壤水分不可能由低水势向高水势区域移动，这一点在保水剂施用中应特别注意？同时，植物根系的生长也具有趋水性的特点，所以，土壤中使用保水剂后，新生的根系向着保水剂周边的高水势区方向生长，有利于促进养分的吸收，提高生长量。

保水剂有效使用的前提是有能够可以吸收的水分，而保水剂本身并不能增加土壤中的水分，所以保水剂能够保水其实质作用是通过保水剂的吸水作用，减少土壤中水分的蒸发或渗透损失，同时保水剂使用后，土壤大孔隙增加，毛管孔隙减少，使壤毛管水运动受阻，水分蒸发量减少，有利于保存更多的水分。

Ус хадгалах будис ийг хэрэглэх нөхцөл нь, хөрсөнд хангалттай ус байх хэрэгтэй, энэхүү будис нь хөрсөнд ус хэмдүүлэх биш, харин хөрсний усийг хадгалдаг бөгөөд, ууршилтыг оэргийлдэг үйлдэлтэй.



## 8.4.2 正确使用保水剂 У с х а д г а л а х б о д и с ы г з ө в

х э р э г л э х т у х а й

合理的用量和使用方法最为重要。在土壤水分充足的条件下，使用保水剂具有明显的保水效果。

Түүнийг зөв хэрэглэх нь маш чухал

байдаг, хөрсний ус хангалттай нөхцөлд

ус хадгалах ббудисийг хэрэглэвэл

машилэрний урдүнтэй байдаг юм

保水剂不同用量对土壤失水量的影响

Ус хадгалах будисын

хэрэглэх хэмжээний хөрсөн дөхь усад хумсдахад болох  
нөлөө

处理 %	自然蒸发条件下持续蒸发的小时数 (失水量单位; g) байгалийн байдалд уурших цаг					
	5	29	53	77	101	累计蒸发失水量 ууршоэн хийт хэмжээ
Ск	8	21	15	4	1	49
0.5	5	8	5	2	3	23
1.0	5	6	6	2	2	21
1.5	7	7	5	3	2	24
2.0	6	8	5	3	3	25
2.5	5	8	5	2	2	22

在土壤中水分相对充足的条件下，不同的施用方法土壤自然失水量具有明显的差异 хөрсний дундах ус хангалттай нөхцөлд хэрэглэх аргийн ялгаагаас ус хумсдах байдал нь чондоо байдаг.

保水剂不同施用方式对土壤失水量的影响 ус хадгалах аргийн хэрэглэх ялгаань хөрсний ус хумсдахад нөлөлдөг

处理	自然蒸发条件下持续蒸发时间（单位：土壤每天损失的水量g/天）											剩余水分 ҮЛ ДЭ ГД ЭЛ УС
	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	累计 НИ ЙТ	
Ск	18	20	15	15	3	2	2	0	0	0	75	0
全施	8	8	2	5	4	1	5	0	5	0	38	37
1/2施	10	3	0	2	2	2	1	1	0	1	22	54
1/3施	23	3	0	2	0	0	3	1	1	2	35	50

在自然含水状态下，使用保水剂具有明显的保水效果，与对照处理相比，减少土壤水分损失**33%-45%**。不同用量间的累计蒸发失水量差异不大。

自然湿润土壤中保水剂不同用量对土壤失水量的影响 чийхлэг хөрсөн д  
у с х а д г а л а х б у д и с и й н н ө л ө ө

处理 %	自然蒸发条件下持续蒸发的小时数（失水量单位；g）					
	5	29	53	77	101	累计蒸发失水量
Ck	8	10	5	3	1	27
0.5	5	5	3	2	0	15
1.0	5	5	5	2	1	18
1.5	5	4	3	2	2	16
2.0	4	3	4	2	2	15

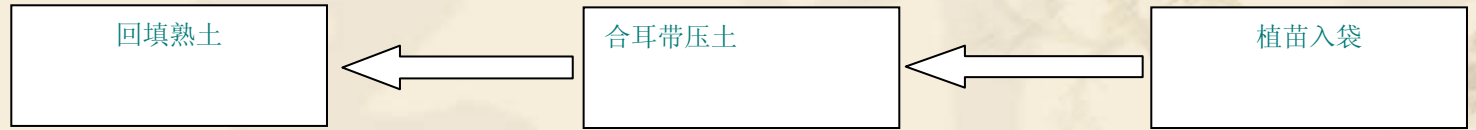
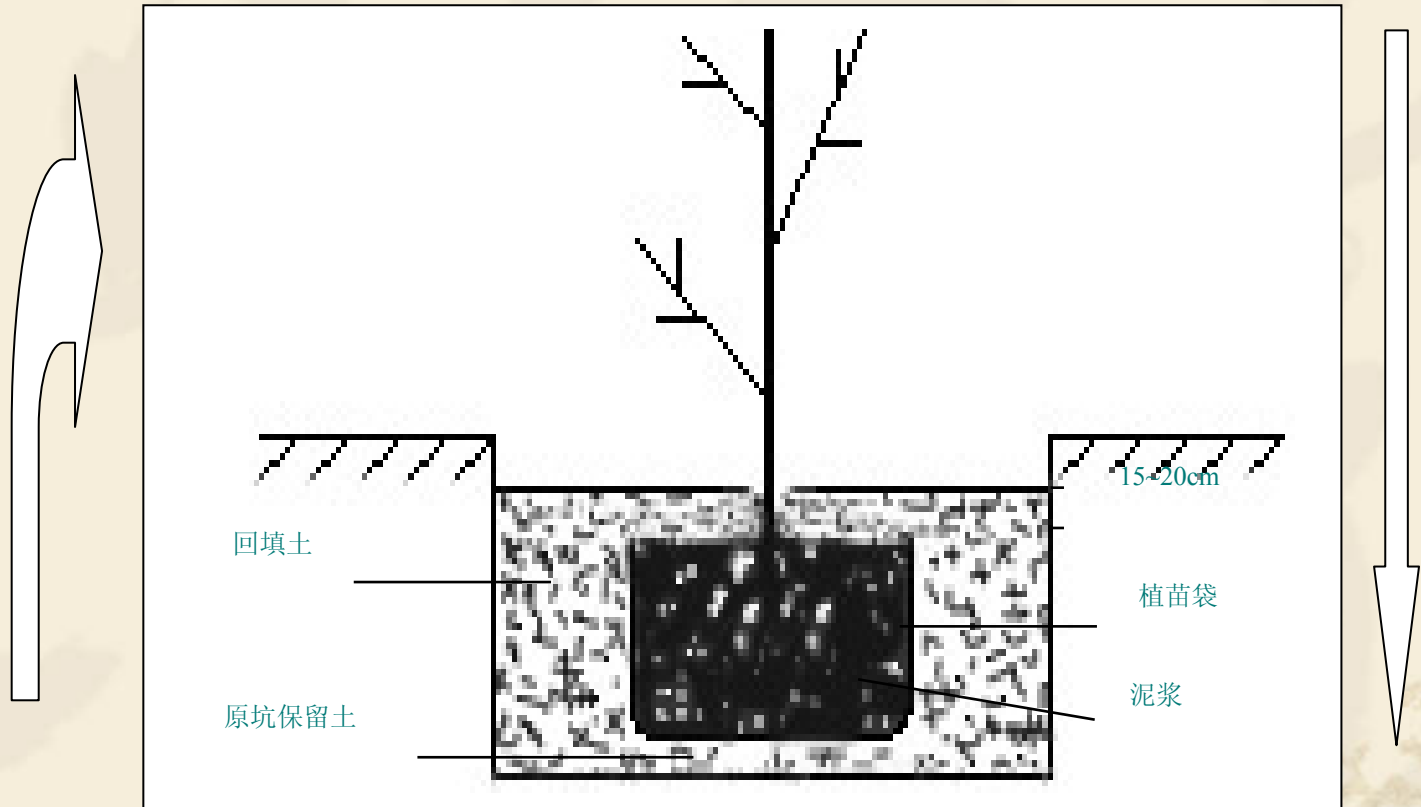
综上所述，使用保水剂时需要特别注意问题是：尽量避免直接使用保水剂干粉，如果要直接使用保水剂干粉，则需要和土壤搅拌均匀，并局限在苗木根系部位，或植树坑下半部，同时需要浇足水。

使用适当比例的保水剂溶液沾根或和土壤搅拌均匀后使用，并局限在苗木根系部位，或植树坑下半部。 Д э р х и х э ч э э л э э с д ү г н э х э д , у с х а д г а к а х б у д и с ы г х э р э г л э х д д а р а а х з ү й л с и й г а н х а а р а х х э р э г т э й . У с х а д г а л а х х у у р а й н у н д а г и й г ш у у д х э р э г л э ж б о л о х г ү й , х э р э в х э р э г л э в э л з а в а л ч г ү й х ө р т а й г а а с а й н х у т г а а н б а й ж , м о д н и й ү н д э с н и й х э с э г д б у ю у м о д с у у л г а х н ө х ы н д о о р х э с э г т х э р э г л э н , х а н г а л т т а й у с л а х х э р э г т э й .

## 9. DJS造林法 DJS Ойжүүлэх арга

选择聚乙烯塑料为材料制作植苗袋，植苗袋分为两种类型，即I型和II型，厚度10 $\mu\text{m}$ 。I型和II型植苗袋的水土配比量(kg)分别为1.5: 3.9和1.3: 3.3。I型植苗袋底部直径为26.4 cm，高度28.3cm，调节孔直径为0.4cm，袋耳长11.2cm，宽6.0cm，适于二年生根系发达的苗龄型移植。 II型植苗袋底部直径为22.5cm，高度为28.0cm，袋耳宽为4.5cm，耳长为9.0cm，适于一年生苗龄型造林。

Гялгар цаас сонгон хэрэглэнэ, тухайлвал  
I – хэлвэр болон II – хэлвэр. Зүзааннь 10 $\mu\text{m}$



## 10.抗旱造林技术使用中注意的问题

### 10.1.水从哪里来？

抗旱造林技术主要是在如何有效利用和保存天然降水方面做文章。

### 10.2怎样抗旱造林？

**预防为主**。概括起来六个字，“尽人事，凭天命”。在抗旱造林技术措施中，整地蓄水技术是基础，保墒生根技术是核心，用水节水技术是目标



### 10.3 抗旱造林技术的作用是什么？

抗旱主要是通过蓄水保水节水措施，使造林苗木生根并安全渡过干旱期顺利进入雨季。所以抗旱技术的作用不仅有限，而且有时间性。

### 10.4 抗旱造林技术特点

不能造搬不同地区的成功技术，抗旱造林技术具有地域性、时效性、综合性。有一点是相同的，即技术的配套性和技术原理是相通的。所以必需结合实际选择和使用相关的抗旱造林技术。

## 10.5 造林成本与效益问题 Ойжүүлэх өртөг болон урашиг

采用综合性的抗旱造林技术成本相对较高，和目前造林投资强度不适宜。但是，如果利用得当，能够明显提高造林成活率，减少补植费用，提高保存率和促进树木生长。其长期利益还是值得肯定的。 Ерөн

хийлсэн гандахаас өөргийлэх аргийг хэрэглэн нь өртөгийхтэй байдаг, одоох ойжүүлалтын хэлвэртэй зохицолдохгүй байна. Гэхдээ зохистой хэрэглэвэл модний усэлтыг түргэсгэж болох бөгөөд бага мөнгө зарцуулаж урашиг нь дээшлэнэ.

抗旱造林技术使用程度和目前造林观念的限制有密切关系，造林是要面积还是要实际效果或林分质量。目前，是过分强调面积而忽视质量效益问题，即使造林成活率满足要求了，而森林质量效益却非常低，甚至出现新的低价低效林，极大的浪费的各种资源。

## 10.6抗旱造林的核心是什么？

是水还是树木根系的生长发育。水分只是前提，抗旱造林核心是解决造林苗木早期生根的问题，尽快形成土壤-植物-大气水分循环系统。

Г а н д а х а а с с э р г и й л э х о й ж ү ү л а л т ы н г о л з о р и л г о н ь ю у  
в э ? Г а н д а х а а с с э р г и й л э х о й ж ү ү л а х и й н г о л н ь т а р и х  
г э ж б а й г а а м о д н и й ү н д э с н ь э р г а р а х а о у у д а л ы г  
ш и й д в э р л э х б о л о н .

抗旱造林抗什么？树木生长周期长、环境风险影响滞后，决定了抗旱造林主要是在雨季前延长土壤水分湿润状态的时间，为造林苗木生根提供必要的水分条件。所以抗旱造林实质是提高早期和雨季过度期造林的苗木的生根，确保苗木成活生长。

Г а н д а х а а с с э р г и й л э х г э д э г н ь ю  
у в э ? М о д н и й у р г а х х у г ц а а н ь у р т , б а й г а л о р ч и н и й  
н ө л ө ө б а г а с а х з э р э г н ь б о р о о н и й у л и р а л и й н ө м н ө  
х ө р с н и й ч и г и й н ц а г и й г у р т а с г а а н м о д н и й ү н д э с  
б ү т э х э д н ө х ц ө л б ү р д ү ү л с э н б а й н а .

## 10.7抗旱造林与灌溉造林

采用抗旱造林技术措施所产生的效果主要是蓄水保墒，促进树木根系的生长发育，吸收更深层的土壤水分，提高树木抗旱能力。而灌溉造林主要是通过人为补水来提高造林成活率，但是，灌溉对树木根系生长非常不利，并对灌溉补水有依赖性，抗旱能力差。

Г а н д а х а а с э р г и й к э н о й ж и л т х и й х б о л о н у с л а г а  
х и й ж о й ж ү л а х

г а н г и й н э с р э г о й ж ү л а л т ы н а р г и й г х э р э г л э с н э э р  
у с х а д г а л а х ү й л д э л г а р с а н б а й н а , г ү н и й х ө р с н и й  
г ү н и й у с ы г с о р о н , м о д у у д ы н г а н х у у р а и й н э с э р э г  
ч а д а л ы г н э м э г д ү ү л э с э н . У с ж ү ү л э н о й ж ү ү л а х н ь х ү н и й  
х ү ч э э р м о д у с л а ж б о й ж ү ү л а х , э н э н ь г а н г и й н э о э р э г  
ч а д а л а а р х а р и ц а н г ү й м у у б а й д а г .

## 10.8容器苗造林的容器哪去了

最值得注意的就是带着容器一起造林。所以植苗时一定要沿容器袋纵向将薄膜底部割开，把容器苗轻轻放进栽植坑时，并取出容器，将湿土推进坑内，随填土随把苗根周围的土按实。

С а в л а н о й ж ү ү л а х ы н с а в н ь х а а н а б а й х б э С а в х а й р ц а г т а й  
о ж ү ү л а л т н ь у р с э л г э г э э я м а р н э г э н х а й р ц а г т с а в л а х и й г  
х э л н э . М о д о о с у у л г а х д х а й р ц а г и й н д о о р т а л а а с з ү с э ж  
у р с э л г э г э э м о д н ы н у х э н д х и й ж с у у л г а х у е д э э х а й ц а г а а  
г а р г а н а , ч и й г т э й ш о р о о х и й ж о й р о р ч и м ы н ш о р о о г  
х а д у у р у л н а .

## 10.9造林配置与树种选择问题

适地适树就是因当地环境条件选用最适宜的树种造林或因已有树种选择其相对最适生的立地条件。

目前是重视抗旱而忽视造林配置和树种选择。即使有好的配置也因为造林技术规程等的认为制约因素而做文字游戏。如行带式配置、稀植造林、近自然配置造林等等在生产中都不能很好的体现。

## 10.10 良种壮苗问题 Сайн уулдэрын урсэлгээний тухай

目前，造林生产中使用良种几乎谈不上。因为，我们没有建立起规范的良种基地，有种子就是娘。同样，高活力苗培育和使用也不乐观，受到商业利益的驱动，苗木高就是好苗的标准根深蒂固。而忽视高活力苗培育，二长途调运苗木则是导致造林成活率低的主要因素之一。 Одоо үийн

байдалаар сайн уроэлгээ хэрэглэж байгаагүй. Учир

нь сайн уулдэрын урсэлгээний суурин газар

одоохондоо байгүүлагдаагүй, сайн эдгэдэг урсэлгээ

хэрэглэж байгаа байдал ч сайн биш, зах зээлийн

байдалаас болж, урмоын өндөрыг л харахаас биш

чанарыг харахгүйл байна. Тэгээд түүний үсэлтыг

сатаасан, тээвэллэтын аоуудалч байган юм.

## 10.11 抗旱造林的技术环节把握问题 Ойжүүлалтын мэргэжлийн аюул

抗旱造林是系列工程，只有各个环节紧密衔接，才能发挥其作用。否则，直接影响其使用的效果。

因此，造林实施方案的编制及其重要。实施方案是否具有可操作性，技术环节、技术指标是否有明确的要求。或者说造林实施方案设计的详细程度在很大程度上影响着抗旱造林的技术环节的把握和使用效果。

此外，造林者的责任心对相关技术的使用效果有直接的影响。因为，民工造林最关心的是劳动费用，而造林成活和他们没有任何关系，这就为管理者提出了最大的难题。如何协调造林者和造林成活率、树木生长的关系。

Ганхуурайн эсрэг ойжүүлалтын системчилсэн  
ажил болно, ажиллийн явцын хоорондох уялдал нь  
маш чухал байдаг, эсхуул үйл ажиллаганий урдүнг  
шууд нөлөлнө.

## 11.抗旱造林系列技术流程 Ойжүүлалтын технологийн ажилын явц

抗旱造林是一项系统工程，每项工程都需要用一定的工艺去完成，每个环节又相互联接。如果其中某个环节出现问题，都会造成不必要的损失，影响造林的整体效果。总体看，抗旱造林有**几大关键技术措施：即提前整地、良种壮苗、适当“早”栽、适当处理、严格栽植等。**

Ганхуурайгаас хамгаалах ойжүүлалтын ажиллагань системчилсэн ажил болно, явц болгон нь тогтсон технологитэй явц бүхэн нь харилцан холбогддог. Аль явц нь асуудал гарвал ойжүүлалтын ажилд нөлөө болно. Түүнд газар тэгшилэх, сайн урсонгох, эрт суулгах, зохистой ашиглах, нямбай тарих зэрэг ажилын явц байдаг.



**适当早栽：**一般在土壤解冻后立即“顶凌造林”，阔叶树必须在发芽前、针叶树在“抽苔”前栽植完毕，否则会因芽子萌动而根系尚未愈合或未萌发新根，不能及时吸收水分而导致苗木死亡。

Э р т т а р и х –

х ө р с г э с с э н н и й х о й н о х и й д э г . Б р о д л и ф м о д н ь  
с о ё л о х о о с ө м н ө , х в о й н о е н ь з а в а л ц э г г а р х а а с ө м н ө  
с у у г а с а н б а й х х э р э г т э й .

**适当处理：**造林苗木要做到随起、随运、随栽植，杜绝长途贩运苗木。为了保持苗木体内水分平衡，提高造林成活率，栽植前应对苗木进行必要的保护和处理。主要包括截杆、修根、浸水、蘸泥浆等

З о х и с т о й ш и й д в э р л э х -

У р м о д ц а г т у х а й д н ь с у у л г а ж , х о л з а м т э э в э р  
л э х и й г х о р г л о н о . У р м о д ы н а м ж и л т а т а й  
э д г э х и й н т у л д у р и д ч и л а н б э л т г л а ж и л а а с а й н  
х и й х х э р э г т э й .

**严格栽植：**栽植过程中技术人员要现场指导，巡回检查，发现问题及时纠正或返工。按照“三埋两踩一提苗”的操作程序，分层压实，保证苗端、根展、同时修整树穴，留好蓄水坑。有条件的，最好在填土过程每穴浇水0.5~1.0 kg，即所谓的“定根水”。干旱严重地区还应在栽植穴上覆盖塑料薄膜或草灌覆盖，以便保墒增温，提高造林成活率。

Н я м б а й т а р и х - т а р и х  
я в ц а д м э р г э ж и л т э н б а й х х э р э г т э й , ч а н г а ш а л г а н ,  
я м а р а с у у д а л г а р в а л г а з а р д э э р н ь ц а г т у х а й д н ь  
ш и й д в э р л э х х э р э г т э й .

综上所述，根据实际需要可以参考如下技术流程，提高造林质量。或者说，在应用抗旱造林系列技术时，**责任心决定成败，利益关系决定责任。**

Дээрхи хэчээлээр дамжин эзэмшихэд дараах технологийн явцаар лавлалт болгоно үү, ой мод буйжүүлэх чанараа дээшлүүлэх хэрэгтэй.

良种壮苗  
сайн  
уулдэ  
рын  
мөд

苗木活力保  
持  
ИДЭВХ  
ИЖИЛ

根系完整、假植保湿包装、浸泡  
补水储苗造林、直播造林、容器  
苗造林等。

蓄水整  
地

保墒造  
林

覆盖、生根粉、保水剂、抗蒸腾抑  
制剂、激素、苗木截干修枝去叶、  
靠壁深栽、抗旱堆等。

造林密度、配  
置、抚育



谢谢

Б а я р а л л а

