

# 公路绿化及绿化 工程监理指南

北京市七环工程技术咨询有限责任公司

Gonglu Lühua Ji Lühua Gongcheng Jianli Zhinan



8.9  
2

人民交通出版社  
China Communications Press

Gonglu Lihua ji Lihua Gongcheng Jianli Zhinan

# 公路绿化及绿化工程监理指南

北京市七环工程技术咨询有限责任公司

人民交通出版社

China communications press

## 内 容 提 要

本书共由两部分内容组成,第一部分是公路绿化,内容包括:道路绿化基本概念,主要的乔木、灌木、花卉、草坪,高速公路绿化施工及技术要求。第二部分是绿化工程监理指南,内容包括:监理概论,绿化工程质量监理,绿化工程进度监理,绿化工程费用监理,绿化工程交工验收和缺陷责任期监理,绿化工程监理工作管理程序。

本书可作为绿化工程技术人员、绿化工程监理工程师的参考书,特别是第二部分可对从事监理工作的人员起指导作用。

### 图书在版编目(CIP)数据

公路绿化及绿化工程监理指南/北京市七环工程技术  
咨询有限责任公司. —北京:人民交通出版社, 2005.3  
ISBN 7-114-05479-3

I.公... II.北... III. ①公路-绿化-基本知识  
②公路-绿化-工程质量-技术监督-基本知识  
IV.U418.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第017963号

书 名:公路绿化及绿化工程监理指南

著 者:北京市七环工程技术咨询有限责任公司

责任编辑:侯素燕

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995-

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:三河市海波印务有限公司 宝日龙印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:11.75

插 页:4

字 数:288千

版 次:2005年3月第1版

印 次:2005年3月第1版第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05479-3

印 数:0001-4000册

定 价:30.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 前 言

Qianyan

公路绿化是大地绿化的组成部分,对净化空气、保护环境起着重要作用。同时公路绿化工程也是道路工程的组成部分,是保障行车安全、改善行车条件、美化路容、保护路基和路面的主要措施。

本书第一部分公路绿化,介绍几种乔木、灌木、花卉、草坪草等的主要习性、生长特性及适宜条件。在公路绿化时,可根据功能的需要,选择相应的绿化品种,达到绿化的目的。第二部分绿化工程监理,主要介绍监理的基本概念,公路绿化工程的质量控制、进度控制、投资控制等的监理工作,各不同阶段监理工作主要内容,以及监理工作管理程序。

目前,我国在公路绿化工程实施过程中,逐渐推行监理制,但还没有专门从事绿化工程监理的绿化监理工程师,不具备持证上岗的条件,一般由公路工程监理人员代替绿化监理工程师做监理工作,尚处于懂绿化的技术人员不懂监理工作,懂监理的工程技术人员不懂绿化的局面。

本书作者根据几年来从事绿化工程监理工作的经验总结和基本管理办法,并借鉴公路工程监理工作的管理办法,编写此书,仅供从事绿化监理人员参考、借鉴。

本书由张太迟、李贵忠主编,刘恩德主审,参加编写人员还有:翟志涛、陈继镇、初振魁。

限于编者水平有限,书中难免有缺点和不足之处,请读者批评指正。

北京市七环工程技术咨询有限责任公司

二〇〇五年三月

# 目 录

## Mulu

### 第一部分 公路绿化

第一章 道路绿化基本概念.....	3
第一节 道路绿化分类与基本原则.....	3
第二节 公路绿化与环境.....	4
第二章 公路绿化常用乔木、灌木、花卉、草坪 .....	7
第一节 乔木、灌木 .....	7
第二节 常见露地花卉 .....	14
第三节 草坪 .....	27
第三章 高速公路绿化施工及技术要求 .....	31
第一节 高速公路绿化 .....	31
第二节 高速公路绿化施工及技术要求 .....	35

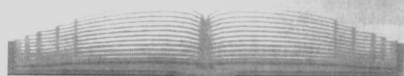
### 第二部分 绿化工程监理指南

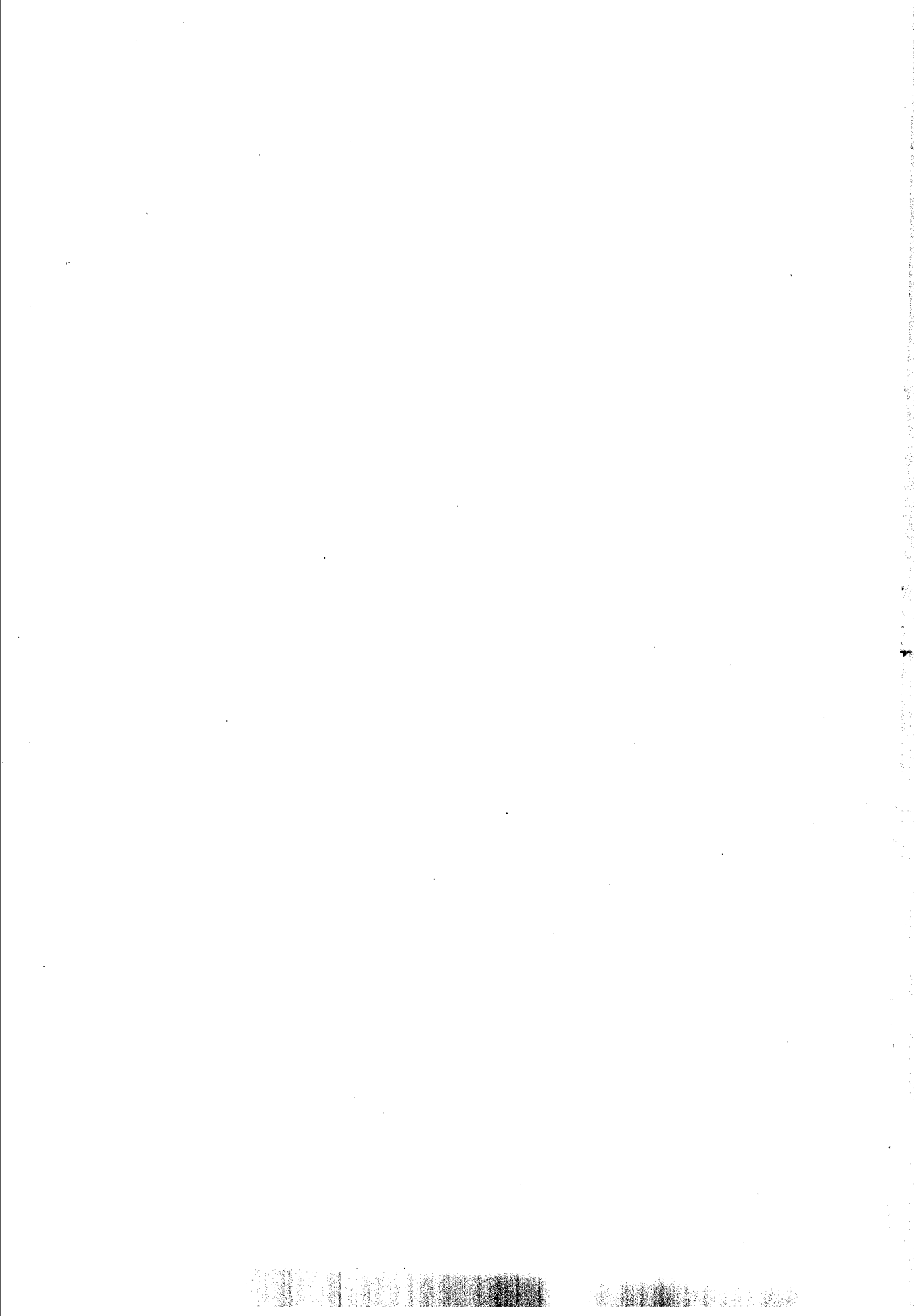
第一章 监理概论 .....	43
第一节 概述 .....	43
第二节 监理工作内容 .....	49
第三节 监理工程师的地位与职业道德 .....	51
第二章 绿化工程质量监理 .....	54
第一节 绿化工程施工前的质量控制 .....	54
第二节 实施阶段的质量控制 .....	57
第三节 栽种植物养护与验收监理工作 .....	65
第三章 绿化工程进度监理 .....	68
第一节 概述 .....	68
第二节 绿化工程进度计划的审查 .....	69
第三节 绿化工程进度计划调整 .....	72

<b>第四章</b>	<b>绿化工程计量与费用监理</b>	74
第一节	绿化工程费用监理概述	74
第二节	费用监理办法	74
第三节	工程计量	76
第四节	绿化工程费用支付	78
<b>第五章</b>	<b>绿化工程交工验收和缺陷责任期监理</b>	83
第一节	概述	83
第二节	交工验收的监理工作	83
第三节	缺陷责任期的监理工作	86
<b>第六章</b>	<b>绿化工程监理工作管理程序</b>	87
第一节	绿化工程施工前监理工作管理程序	87
第二节	绿化工程过程控制管理工作程序	101
第三节	绿化工程后期管理工作程序	162
<b>附 录</b>		169
附件 1		173
附件 2		174
<b>参考文献</b>		180

# 第一部分

# 公路绿化







## 道路绿化基本概念

### 第一节 道路绿化分类与基本原则

#### 一、道路绿化分类

道路绿化可分为城市街道绿化和公路绿化。

##### 1. 城市街道绿化

城市街道绿化包括：人行道绿化、分车带绿化、街道两侧的基础路地绿化、防护绿地以及广场、街头休息绿地等。

##### 2. 公路绿化

公路绿化包括：中央隔离带、主辅路隔离带、边坡防护绿化以及道路边沟外与道路界内平台绿化、立交桥桥区内匝道间的绿化、服务区绿化、公路取、弃土场绿化等。

#### 二、道路绿化的基本原则

##### (一) 城市街道绿化的基本原则

##### 1. 城市街道绿化要与道路的使用性能、功能相适应

城市街道由于受城市布局、地形、气候、地质、水文及交通方式等因素的影响，将产生不同的路网，这个网络由不同性质和功能的道路所组成。

大城市的城市街道一般由快速道路系统、交通干线系统、公共交通系统、非机动车与行人交通系统等组成。交通系统性能不同，其使用功能也不同。在构成道路景观环境中的绿化元素，必须符合道路的特点。交通干道、快速路的景观构成，汽车速度是重要因素，道路绿地的尺度、绿化方式必须考虑汽车速度因素，以满足功能要求。商业街、步行街的绿化，就要考虑商业街的繁华特点，要有一定景观效应。居民住宅街区的绿化，由于街道的功能不同，应重点考虑改善居住条件、净化空气、防尘、降低噪声等。

总之，道路空间是供人们生活、工作、休息、相互往来与货物流通的通道。由于用路者行为目的和使用道路的方式不同，其行为特性和视觉特性也不同，道路绿化必须考虑用路者的行为规律和视觉特性。

##### 2. 道路绿地要与其他街景元素协调，形成完美的景观

街道景观是由多种景观元素构成的，各种景观元素的作用、地位都应恰如其分。作为景观

元素的道路绿化应与其他元素相协调一致。道路绿地除满足本身功能要求外,还应根据道路性质、街道建筑、城市自然景观(地形地物)、文物古迹(古建筑、古桥梁、寺庙)及地方特点要求等,作为道路整体环境的一部分考虑,以形成完美景观,从而创造有特色、有时代感的城市环境。

## (二)公路绿化的基本原则

1. 公路绿化应贯彻为交通运输服务,为工农业生产服务的方针,做到全面规划、合理布局、各具特色、点线结合,组成一个完整的绿化体系,达到自然美、人工美、粗犷美和精制美的和谐统一。

2. 公路绿化不但要适用、美观,而且还要经济,视气候、土壤等自然条件不同,宜树则树、宜草则草、宜花则花。

3. 公路绿化要达到改善行车条件、美化路容、增进舒适性和安全感的要求。

4. 公路绿化随地形、环境不同,可以为连续形、自然形、对称形和一定图案等形式。也可根据公路性质、等级不同采用不同的树种绿化。高速公路车速快,不宜种植高大的乔木;离路太近时,也不宜栽植高大乔木,一般以 1.2m 左右的低矮植物为佳。对于等级不高的公路,可以种植高大的树木,既可美化路容,又可以收获木材。

5. 公路绿化要与预防自然灾害结合起来,用以阻挡风沙、雪、洪等灾害对公路的侵害。

## 第二节 公路绿化与环境

### 1. 绿化与环境

公路绿化是一门综合性的学科,它与公路美学、建筑学、生物学、环境科学、自然地理学及水、电、路、桥梁工程乃至历史、文学、艺术等都有密切关系。

公路绿化是大地绿化的组成部分,更是高速公路不可缺少的组成部分。无论是公路总体规划、详细设计、修建施工,还是养护管理,公路绿化都是其中的一项重要内容。它比城市园林、街道绿化简单粗放,又比荒山造林、农田林网的绿化技术性强、标准高。

公路绿化的特点和风格是:绿色缭绕、交融自然、浑厚壮观、简单粗放、和谐优美、利于交通。

公路绿化范围指的是在公路用地内栽植的花草树木,也可以泛指公路沿线视野内的一切绿色覆盖,即公路沿线周围大环境绿化。

随着工业的发展,环境污染日益严重,特别是城市的污染更为严重。要改善和保护环境,一方面要从根本上杜绝污染源,另一方面要大力发展绿化产业,建立良好的生态环境。

### 2. 绿化的作用

绿化是保护环境、美化环境最重要的措施之一,对改善人们的生存环境、提高人们的生活质量起着不可替代的作用。

绿化对环境的改善,表现为以下几个方面:

#### (1) 吸收二氧化碳,放出氧气

众所周知,植物通过光合作用吸收的二氧化碳要比排出的二氧化碳多 20 倍,因此,总是消耗了空气中的二氧化碳,增加了氧气。有资料表明,地球上 60% 以上的氧气来自植物;每公顷阔叶林(相当于 1km 公路两侧单行路树)每天能吸收 1000kg 二氧化碳,放出 730kg 氧气,供

1000人呼吸所需。一般来说,一个人每天需要0.7kg的氧气,有10m<sup>2</sup>树木或25m<sup>2</sup>草坪,就能自动调节空气中二氧化碳和氧气的比例平衡,使空气保持新鲜。成片的松林,每天可从1m<sup>3</sup>空气中吸收20mg的二氧化硫,每公顷柳杉林每天能吸收60kg的二氧化硫。因此,选择相应的对有害气体具有吸收作用、抗性强的绿化树种,对防止污染、净化空气是很有价值的。

#### (2)改变小气候

树木花草叶面的蒸腾作用,能降低气温、调节湿度、吸收太阳辐射,对改善小气候有着积极作用。有资料表明,当夏季气温为27.5℃时,草坪表面温度为22~24.5℃,比裸露地面低6~7℃,比沥青路面低8~20.5℃。不同树种有不同的降温能力,主要取决于树冠大小、树叶的疏密程度和叶片的质地。冬季,在树木较多的小环境中,其气温要比空旷地高1~3℃;有草皮的足球场地温度比裸地高2~4℃。总之,绿化后的小环境冬暖夏凉。

#### (3)调节湿度

空气湿度过高,易使人厌倦疲乏;过低,则感觉干燥烦恼。一般最舒适的相对湿度是30%~60%。据北京地区测定,1hm<sup>2</sup>阔叶林能蒸腾2500t水,相当于同等面积水库的蒸发量,比同面积的裸地高20倍。

#### (4)降低噪声

成片栽植的树木,对降低噪声也有一定的作用。树木能降低噪声,是因为能使投射到树叶上的噪声波反射到各方向,造成树叶微振使声能消耗而减弱。噪声的减弱与林带的高度、宽度、位置、配置方式及树种种类有密切关系。据测定,40m宽的林带可以减低噪声10~15dB;公路两旁乔木、灌木搭配成15m宽的林带,可减低噪声一半;快车道的汽车噪声,穿过12m宽的树冠,与同距离空地相比降低3~5dB。

### 3.公路绿化的功能

公路绿化与路基、路面、桥涵、标志等共同构成公路整体,对美化路容、诱导交通、保护路基和路面都起着重要作用。

#### (1)视线诱导和指路

利用绿化种植,预示高速公路的出入口、道路线形变化及要去的方向,以引导驾驶员安全操作。

此外,在凸形竖曲线半径小于一般最小半径且平面线形为曲线的路段,应在平曲线外侧进行视线诱导栽植。一般情况下曲线外侧宜栽植高大乔木,但凸形竖曲线顶部宜栽植高3.0m以下的中低树;平曲线内侧宜栽植灌木或花草,灌木高度不宜高于路基边缘1.0m。栽植位置,横向距路基边缘不小于3.0m,距行车道边缘不得小于5.0m,乔木一般栽植于护坡道或边沟外侧,纵间株距不小于5.0m。

#### (2)稳固路基,保护边坡

在平台、边坡上种植可以保持水土,防止被冲刷,同时又可通过植物的蒸腾作用来消耗土壤中的含水量,抑制地下水位的上升,从而达到稳固路基、保护边坡的作用。

主要通过对路肩、挖方边坡植草绿化来稳固路基及边坡。

#### (3)防眩、遮光

中央分隔带的栽植,主要用于防止夜间对面或侧向汽车大灯灯光引起的眩目,有利于安全行车。在次要道路靠近主要公路路段,宜在主要公路外侧进行遮光栽植。

中央分隔带栽植1.5m以下的灌木或花卉,侧向遮光栽植常采用常绿灌木、矮树,标准间距为6.0m(3棵/处,树冠1.2m)或2m(1棵/处,树冠0.6m)。

#### (4)缓冲栽植

这种栽植,一般在高速公路出口处,当路基高度小于3.0m且不设护栏的填方路段及互通式立交出口端部,应在边坡及护坡道上密植灌木或矮树,以促进车辆减速,减轻汽车肇事时的冲击力。

#### (5)补充公路景观,调整工程中难以避免的景色影响

可以遮蔽杂乱和不美观的建筑物;可美化取土坑、废料堆和贮水池,使它们成为公路环境中的一景,对重新建立和形成生态平衡系统起着积极作用。

遮蔽栽植是对公路沿线附近各种影响视觉景观的物体,根据其相对于公路的位置、高度、范围采用中、低树进行遮蔽栽植。

公路声屏障宜采用攀援植物绿化,以调整工程景色。

#### (6)调节路面温度,防止路面老化

绿色植物能吸收日光辐射和减少地面辐射,夏季能遮光蔽阴,冬季能阻挡寒风,有防止路面老化的作用。

#### (7)调节周围小气候和净化空气

树丛还能隔音、吸音,以创造安静、清洁的环境。

# 公路绿化常用乔木、灌木、花卉、草坪

### 第一节 乔木、灌木

#### 1. 红松(海松、果松)

红松为东北北部森林的主要组成树种,也是优良的珍贵用材和油料树种。木材轻软,纹理直,不易开裂,耐腐朽,抗压力强,可做各种建筑用材。

红松幼年耐荫,壮年喜光,耐寒性强,喜深厚、肥沃、湿润、排水良好的微酸性土壤,不耐干旱及水湿;生长缓慢,50年生树高8m,胸径7cm,100年生树高18m,胸径22cm;浅根性,易风倒。

用2~3年生苗在春季造林,株行距可用1m×1.5m或1m×2m营造纯林或与椴、枫、桦、水曲柳等成带状、块状混交。

#### 2. 油松(红皮松、短叶松)

油松是北京等地最常见的庭园树,为华北、西北等省山区重要用材树种,木材坚韧、抗压力大、耐腐蚀性强。油松喜较干冷气候,能耐-25℃低温;耐干旱瘠薄,不耐水湿盐碱,在砂地、微酸性土、中性土及钙质黄土上均能生长。

通常幼苗生长慢,4~5年生后渐快,10~20年间高度生长最快,30~50年间树径增长最快;深根性,抗风力强。

可用10~20年生油松人工造林,也可用1.5~2.5年生苗在雨季造林;也可选种育苗。株行距1m×1.5m至1.5m×2.0m,营造纯林,或与侧柏、枫、紫穗槐、沙棘和胡枝子等混交。

#### 3. 华北落叶松

华北落叶松是华北高山的主要树种,是重要的速生用材树种,木材淡黄色或淡褐色,材质坚韧,纹理细密,有芳香,耐腐朽。

华北落叶松喜光,喜较湿润凉爽气候,喜深厚湿润土壤,稍耐干旱瘠薄;较红松、华山松生长快,通常20年左右树高生长最快,30年生树径生长最快;根系可塑性大,在较干旱的土壤中分布浅,在湿润肥沃的土壤中分布深。

天然林木14年开始结实,每隔3~5年丰产一次,可选30年以上母树采种。播种育苗多在春季,用2年生苗春季或秋季造林,株行距1.5m×1.5m或2m×2m,营造纯林或与枫、桦混交。

北京百花山有华北落叶松人工林,生长良好,已取得良好效果。

#### 4. 水杉

水杉是一个古老的树种,是著名的速生用材树种和优美的庭园树种,在北京、南京、庐山、

杭州、福州、重庆等地都有栽培,生长良好。

水杉产区气候温和湿润,气温日差很小,年平均气温约 13℃。北京地区 1~2 年生苗木有冻害,3~4 年生后在避风地方可以安全过冬。

水杉喜肥厚湿润的土壤,耐水湿,也稍耐瘠薄,在黄河沙地上生长旺盛,每年生长量达 1m。水杉可高达 35m,胸径 3.3m,小枝及叶均为对生,2 月下旬开花,11 月球果成熟,春季播种可用 1~2 年生苗造林,株行距可为 1.5m×1.5m 或 2m×2m。

#### 5. 侧柏(扁柏、香柏)

侧柏(柏科)为北方的优良用材树种,也是人们喜爱的庭园柏种,材质坚韧细致、不翘、不裂、耐腐朽、耐水湿、有香气、易加工,可做建筑用材。

侧柏树姿雄伟而优美,北方的名胜古迹多有古老大树,耐修剪,可做绿篱;枝叶、种子均可入药。

侧柏在华北生长良好,能耐 -25℃ 低温,喜钙质土、石灰性黄土及冲积土壤,在酸性土、中性土及轻盐碱土上也能生长;耐干旱瘠薄,深根性,生长慢,如在立地条件好的地方培育人工林,生长速度可显著加快。

侧柏高达 20m,胸径 1m,小枝偏平,密被绿色鳞叶;3~4 月开花,9~10 月球果成熟,5~6 年开始结实。应选 15~20 年以上的母树采种,早春播种。华北、北京多用 2~2.5 年苗木在秋末、春季或雨季造林,株行距为 1m×1.5m 或 1m×2m,造纯林或与臭椿、油松及灌木等混交。

#### 6. 银杏(白果、公孙树)

银杏(银杏科)为我国特产的优良用材和干果树种,木材淡黄白色,纹理细致,富弹性,不翘不裂,不易变形,宜做家具用材和雕刻用材;树姿雄伟,叶形奇特,秋叶鲜黄,为优美的庭园树;耐烟尘,可做城市行道树,因雌种外皮腐烂发臭,最好选用雄株栽培。

银杏喜温凉或温暖气候,冬季在 -33℃ 下也能越冬,在南方湿热情况下生长甚慢,在暖温带及亚热带温凉的山区生长最好。

银杏喜深厚肥沃排水良好的土壤,在酸性土、中性土及钙质土上均能生长,不耐盐碱及水湿。

银杏可高达 40m,胸径 4m,有长枝和短枝,4~5 月开花,9~10 月结果种子成熟。可用 1~2 年生苗造林,株行距可用 1.5m×1.5m 至 2m×2m,也可用直播造林或用根蘖苗繁殖。用根株萌条扦插,成活率可达 80%。

#### 7. 槐树(国槐、护房树)

槐树(蝶形花科)为重要的用材树种,也是常见的行道树和庭园树;木材较硬重,纹理直,有弹性,耐腐朽,易加工,可做民用建筑、雕刻等用材。

槐树在东北南部、北京地区、黄河流域、西北、两广一带均有栽培。

槐树喜较凉爽气候及肥厚的冲积土壤,耐温暖湿热气候,在酸性土、中性土和钙质土上均能生长,不耐水湿。槐树高达 25m,胸径 1.5m,小枝暗绿色,羽状复叶,小叶下面有白粉。槐树有“白槐”、“豆春槐”、“黑槐”三个品种,7~8 月开花,9~10 月果熟。可播种育苗,也可用 1 年生苗造林,春秋两季均可,可截干栽植,株行距 1.5m×1.5m 至 2m×2m。行道树可栽 3~5 年生大苗。

#### 8. 刺槐(洋槐)

刺槐(蝶形花科)为优良的速生用材树种,在我国北方地区广泛栽植,木材带黄色,坚硬强

韧,耐腐朽,可做各种建筑用材。

刺槐在东北南部、北京地区、黄河流域、长江以南各省均有栽培。刺槐喜光,喜较温凉干燥气候,不耐寒冷,在湿热气候下生长不良,且多病虫害;喜钙质土,在酸性土、中性土及含盐量在0.3%以下的盐碱土中也能生长;耐干旱瘠薄,不耐水湿,在华北深厚的砂质土上生长良好。

刺槐根系发达、浅根性、有根瘤,生长快,如在北京冲积砂土壤中的4年生人工林,平均高8.4m,平均胸径5.6cm。刺槐可高达20m,胸径70cm。羽状复叶,小叶具托叶刺,4~5月开花,9~10月果熟。在春季或秋季播种育苗,可用1年生苗造林,春旱地区可将苗木截干栽植,也可用根蘖苗或埋根繁殖,株行距可为1m×2m至2m×2m,防护林为1m×1m或1m×1.5m。用材林应及时剪除萌蘖、修枝及间伐。

#### 9. 紫穗槐(绵槐、苕条)

紫穗槐(蝶形花科)是一种丛生灌木,生长快,用途广;萌条粗细均匀,坚韧有弹性,可编制手工艺品、做造纸原料。

紫穗槐喜较干冷气候,在华北、江苏沿海地带生长甚好,在瘠薄地方及轻盐碱地带生长良好,耐水湿,林地积水一个月仍能成活;根系发达,有根瘤菌,能增加土壤肥力及改良盐碱地。

紫穗槐可高达4m,羽状复叶,小叶具透明油腺点;花瓣蓝紫色,荚果长7~9mm,每个荚果内有1粒种子。5~6月开花,9~10月果熟。播种育苗,也可扦插育苗,用一年生截干苗在春季或秋季栽植,或用1.5年生苗在雨季栽植,株行距为1m。立地条件较好地方可直播造林或插条造林,也可选根较大的灌丛,刨取其部分根蘖分株移栽。造林后生长一年的紫穗槐,可在秋季平茬,以促使来年春季发生较多的萌条。

#### 10. 新疆杨

新疆杨(杨柳科)是西北、内蒙地区的重要速生用材树种,材质优良,强度接近云杉,硬度超过云杉,可供建筑、桥梁等使用。树干通直高耸,树冠圆柱形,树皮淡绿色至灰色,为优美的庭园树。

新疆杨喜干冷气候及肥厚湿润的土壤,多生于河边谷地,在排水不良的粘土上生长不良,有枯梢现象;在湿润的砂壤地带生长最好,幼树每年生长高可达1~1.5m。

新疆杨高达35m,胸径80cm;幼枝及长枝之叶背面密被白色绒毛,短枝之叶背面绿色,近无毛;雄树4月上旬开花。南疆多用胡杨为砧木,以新疆杨为接穗进行嫁接,成活率高,生长高度1年可达1~2m。用嫁接苗在轻盐碱地及沙荒上栽植,生长良好;在水渠多用2~3m的枝条插植。

#### 11. 毛白杨(大叶杨)

毛白杨(杨柳科)是华北平原常见的速生优良用材树种,也是良好的农田防护林树种,木材白色轻软,抗虫蛀,易加工。树姿雄伟优美,为良好的庭园和行道树种。

毛白杨耐寒性不甚强,长城以北易受冻害,喜湿、喜肥,在华北、淮北平原土层深厚湿润的地方生长最好,在干旱黄土上生长慢。

毛白杨高可达40m,胸径1.5m,长枝之叶下面密被灰白色绒毛,3~4月上旬开花,3月下旬至4月果熟。多为雄树,雌株少。播种育苗,因种源少,苗木变异大,故采用较少;在春季扦插育苗,插穗常先发叶,生根迟且少,成活率低;生产上多用埋条,秋季(或春季)采种条,横埋土中,成活率较高;近年来有点埋、埋棵、嫁接后平埋等方法;可用嫁接法繁殖,以加拿大杨为砧木,毛白杨为接穗,嫁接后扦插。春季用1年生苗造林,株行距2m×3m或3m×4m,一般多造纯林。

## 12. 小叶杨(南京白杨、青杨)

小叶杨(杨柳科)是杨树中适应性最强、分布较广的速生用材树种,也是内蒙、东北地区重要防护林树种,材质轻软细致,多为建筑、农具、造纸等使用。

小叶杨适应于干冷气候,能耐 $-32^{\circ}\text{C}$ 低温,在温暖气候条件下也能生长;耐干旱瘠薄,能生长在黄土高原、沙漠地区;喜生于湿润地区,在酸碱度为7~8度的轻壤土及土壤含水量为15%~20%时生长最好;也耐轻盐碱,不宜在酸碱度为8度以上碱地、盐碱地及干旱的粘土上栽植。

小叶杨高达20m,胸径1m,小叶有棱脊,叶背面淡绿白色,叶柄不扁。在秋季选取1~3年生的枝条截做插穗(桩木)冬季窖藏、湿藏或水藏,翌年春季进行插木造林;也可以用1年生带根的扦插苗或实生苗造林,截干枝或不截干枝栽植。用材林的株行距可为 $1\text{m}\times 2\text{m}$ 。可在郁闭后分期间伐,营造纯林或与白榆、紫穗槐等树种混交。

## 13. 加拿大白杨(加杨)

加拿大白杨(杨柳科)是长江以北广大平原地区的重要速生用材树种,物理性能好,北京、南京等地多用为行道树。

加拿大白杨在干冷及温暖气候下均生长良好,喜肥沃湿润的土壤,在含盐量0.1%的盐渍化土壤地也能生长,耐水湿,在华北平原、黄河至长江流域各地生长旺盛。

加拿大白杨高达30m,胸径1m,叶近三角形,叶柄扁平,3月下旬至4月上旬开花,5月上旬果熟;多为雄树。加拿大白杨是美洲黑杨和欧洲黑杨杂交种,故用种子育成幼苗具有多样性的变异,宜选种后再使用。春季插条育苗,成活率可达90%以上。1年生扦插苗可达2~3m,即可出圃造林。也可将苗木在近地表处截断做种条,供剪制插穗。在春季用1年生插条苗造林,株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 或 $2\text{m}\times 4\text{m}$ ,成林后应及时修枝、间伐。

## 14. 北京杨

北京杨(杨柳科)是我国林业工作者以钻天杨为母体,青杨为父本培育的杨树新品种,木质轻软、纤维长,可供建筑、桥梁、造纸使用,是优良的防护林、行道树及绿化树种。

北京杨喜肥沃湿润的土壤,在水肥条件好的地方生长快,在干旱瘠薄的土壤、盐碱性土、重粘土和低湿地方生长较差。

北京杨树冠近圆形,干形通直,树皮灰绿色、光滑;枝梢红色,小枝无棱;芽细长,圆锥形,暗红色,有粘液;叶为心脏形至卵圆形,鲜绿色,叶缘具皱曲,并有粗圆锯齿,叶背面青白色,叶柄扁平,3~4月开花,5~6月蒴果成熟。

采用无性方法繁殖,通常用一年生枝在春季扦插育苗。用1年生茎、2年生根的苗木在春季植苗造林,株行距可为 $1.5\text{m}\times 2\text{m}$ 或 $2\text{m}\times 3\text{m}$ 。

## 15. 胡杨(水桐、异叶杨)

胡杨(杨柳科)是西北、内蒙沙漠地区重要乔木树种,木材坚韧,通常少节,在土内、水中耐腐朽,宜做桥梁、枕木、电杆等用材;树干、枝、叶、根部均可提取胡杨碱,供食用或做肥皂、野麻脱胶及其他工业原料。

胡杨喜光,适应大陆性沙漠气候,耐寒冷,也耐酷热;喜水湿,耐盐碱,在含盐量0.7%以下的盐砂地上常与梭梭木、柽柳混生,而在含碱更高的地方则长成灌丛。

幼树生长快,幼苗根系生长速度较地上部分快4~5倍,大树根系发达,长达20m,能有效利用地下水,根蘖性强。结实量大,种子随风吹散,在湿润河滩上天然下种,形成纯林。

胡杨高达28m,胸径1.3m,小枝细,叶形多变异,带灰绿色,4~5月开花,7~8月果熟。通常用播种育苗,扦插成活率低,还可用根蘖繁殖。



## 16. 旱柳(红皮柳)

旱柳(杨柳科)是人们喜爱的速生用材树种,木材白色,轻软细致,加工后有光泽,可做建筑、造纸用材,也可做编饰物用材料。

旱柳可在东北、华北、黄淮流域各地河岸、低地、沙荒及轻盐碱地营造用材林。旱柳喜干冷气候,喜疏松的砂壤土,耐水湿,也稍耐盐碱。

旱柳高达18m,枝条斜展,小枝淡黄色或绿色,叶长4~9cm,叶柄长2~4mm,4月开花,4~5月果熟。旱柳可用播种苗或扦插苗进行植苗造林。生产上多用插木造林,即在秋季雨季或春季砍取2~4年生壮条,截成30~40cm做插穗,全部竖埋于土中或顶端微露;也可用大苗栽植;还可用1~2年生枝条埋干造林。造林的株行距1m×2m至1.5m×2m。

## 17. 垂柳(水柳)

垂柳(杨柳科)也是人们喜爱的速生用材树种之一,枝条下垂,发芽早,落叶迟,为优美庭园树种。

垂柳适应温暖气候,喜水湿,多生于平原、河边,低湿地处生长快。垂柳在长江流域各地平原、河边及低湿地带可选用造林,在湖、河滩营造用材林,营造护浪林,有良好的护堤功能。

垂柳高达18m,小枝淡黄褐色,叶长8~16cm,叶柄长0.5~1.2cm,3~4月开花,4~5月果熟。当蒴果由绿色变黄色并有少数裂口吐絮时即可采种,过迟则果实开裂,种子即飞散。种子易丧失发芽力,采种后及时播种。种子的发芽极快,幼苗纤细,幼根肤浅,需精心管理,随采随播,浅覆土,勤喷水,适当遮荫。

一般用1~2年生截干苗造林,用材林的株行距可为1m×2m至2m×2m。成林后应及时剪除萌条、修枝及间伐,以培育高大通直的木材。

## 18. 榆树(白榆、家榆)

榆树(榆科)在华北、西北、东北、新疆、内蒙古、安徽、江苏均有分布,是优良用材和防护林树种,木材坚实,较易开裂,可为各种建筑用材,还可以造纸。

榆树喜光,耐干冷气候、喜深厚肥沃湿润的土壤,也耐干旱瘠薄,但不耐水湿,在石灰性冲积土及黄土上生长甚好,也能在含盐量0.3%以下的盐碱地上生长。

榆树深根性、根系发达、抗风力强、生长快。白榆高达20m,胸径1m,在干旱瘠薄的土壤上长成灌木状,小枝灰色,翅果长1cm左右,无毛,3~4月开花,4~5月果熟。

采种要及时,可随采随播或阴干后密封贮藏备用。用1~2年苗木在秋季或春季造林,株行距可为1m×2m、1.5m×2m。在内蒙多与小叶杨混交。

## 19. 柽柳(红荆条)

柽柳为北方盐碱地重要造林树种,能在含盐量为0.5%~1.0%重盐碱地上生长,可以改造盐碱地及沙荒,有保土固沙等防护功能。根据经验,柽柳造林15~20年后就可以种植农作物。

柽柳在华北、淮北、黄淮流域等地区的沙荒、平原、盐碱地用于扩大造林,根系发达,一年生幼苗的主根可深达1m,根幅1.6m,耐干旱瘠薄,也耐水湿。

柽柳高达7m,胸径30cm,枝皮红褐色,俗称红荆条,叶鳞形,常生于纤细的小枝上;花序生于新枝顶端,夏季开花,10月果熟。果熟后须及时采种,否则果实开裂,种子飞散。

多在春季、秋季及雨季扦插造林,宜随采随植,株行距可为1~2m,造林后3年开始收割萌条。柽柳为喜光树种,种子有毛,小而轻,可借风力传播。在有母树的地方可全面整地,以促进天然更新。大面积盐碱地可用播种造林,整地后引水灌溉,水深5~10cm,待水下渗后,将种子