

任务2 园林植物繁育技术

一、园林实生苗繁殖育苗

(一) 播种前的准备工作

1、土壤准备

整地施基肥、作床作垄

作床作垄

(1) 高床：床面一般应高地面15~20cm，宽为1~1.2m，长15~20m，过长则不便管理。两床之间设40~45cm宽步道。我国南方多适应高床育苗。

(2) 低床：低床床面一般低于步道15~20 cm，床宽1~1.5m，长15~20m。低床多适用于比较干旱的地区，以及喜湿的园林树木的苗木。

(3) 高垄：高垄的一般规格：垄距50~70cm，垄高20~25cm，垄顶宽20~25cm，垄长20~25m，不宜过长，否则管理不便。中粒及大粒种子容易出苗，幼苗生长势强，播后不须精细管理时，都可采用高垄。



土壤消毒：

土壤消毒的目的是消灭土壤中残存的病原菌（如猝倒病）和地下害虫。

生产上常用药剂进行土壤消毒，常用的药剂种类及方法如下：

（1）福尔马林（甲醛）

每立方基质用50毫升（400~500毫升），稀释100~200倍（50~100倍），于播前10~20天喷洒在苗床上，用塑料薄膜覆盖严密（24~48小时），播前一周掀开薄膜，待甲醛气味全部消失后再播种（掀开薄膜，经3~4天后可使用）。

(2) 硫酸亚铁

不仅局域杀菌的作用，而且还可以改良碱性土壤，供给苗木可溶性铁质，在生产上应用极为普遍。一般在播种前**5~7**天，在床面喷洒**2%~3%**的硫酸亚铁水溶液**3~4.5kg/m²**。

(4) 多菌灵

每立方米培养土施**50%**多菌灵粉**40**克，拌匀后用薄膜覆盖**2~3**天。



（二）种子准备

1. 种子消毒

种子播种前应进行消毒，以消除种子携带病菌对以后萌发的幼苗造成危害。常用的方法有紫外光照射、药剂浸种或拌种。

（1）紫外光照射

将种子放在紫外线下照射，能杀死一部分病菌。杀菌时，种子要摊开，不能太厚。一般消毒1个小时左右，半个小时翻动一次种子。



(2) 福尔马林浸种

在播种前，将种子放入**0.15%**的福尔马林溶液中，浸泡**15~30**分钟，取出后密闭**2**小时，用清水冲洗后阴干。

(3) 硫酸铜浸种

播种前，用**0.5%~1%**的硫酸铜溶液浸种**4~6**小时，用清水冲洗后晾干。



(4) 高锰酸钾浸种

用0.5%的高锰酸钾溶液浸种2小时或用3%的浓度浸种30分钟，用清水冲洗后阴干。此方法适用于尚未萌发的种子。

(5) 敌克松拌种

用种子量的0.2%~0.5%的敌克松药粉混合10倍左右的细土，配成药土后进行拌种，此外还可用退菌特、多菌灵、托布津等浸种或拌种，防止幼苗立枯病。



2. 种子催芽

通过人为措施，打破种子休眠，使处于休眠状态的种子在适宜的外界条件（水分、温度、空气等）下发芽。

采用催芽方法：

（1）水浸催芽法

一般分为热水浸种、温水浸种和冷水浸种等方法。用水量一般为种子重量的5~10倍。浸种时间一般以种子吸胀为度。

①冷水浸种：只经越冬干藏的种皮较薄的种子浸种1~2天，如杨树、柳树和悬铃木等。浸种后直接播种或作进一步催芽，催芽方法是：将湿润种子放入容器中，用湿布或苔藓覆盖，置于温暖处催芽。

②温水浸种：对种皮稍后的种子，如油松、侧柏、臭椿等的种子，一般用初始温度为40℃的温水浸种催芽。催芽时间一般为24~48小时，催芽后即可播种。仙客来、秋海棠等的种子在45℃的温水中浸泡10小时后滤干，即可顺利发芽。

③热水浸种：适用于种皮坚硬，透水性差，含有硬粒的种子，如刺槐、皂荚、合欢等的种子，可用初始温度为90℃的热水浸种。浸种时将种子倒入热水中，要不停的搅动，使种子受热均匀，直到热水冷却。用热水处理椰子类的植物种子，可使其顺利发芽。



(2) 低温层积催芽法 将种子与湿润物（沙子、泥炭、蛭石等）混合放置，在0~10℃的低温下，解除种子休眠，促进种子萌发的方法称低温层积催芽。

种子预处理：干燥的种子需要浸种，一般为浸种24小时，种皮厚的种子浸种的时间可适当延长一些。浸种后要对种子进行消毒处理，消毒后用清水冲洗。

层积催芽的条件：

温度：多数植物在0~5℃之间，少数可以扩大至0~10℃之间。温度过高，种子易霉变；温度过低，种子可能遭受冻害。

水分：湿润基质（常用沙子）的湿度一般为其饱和含水量的60%。沙子的湿度以握成团而不出水，松手触之即散开为宜。

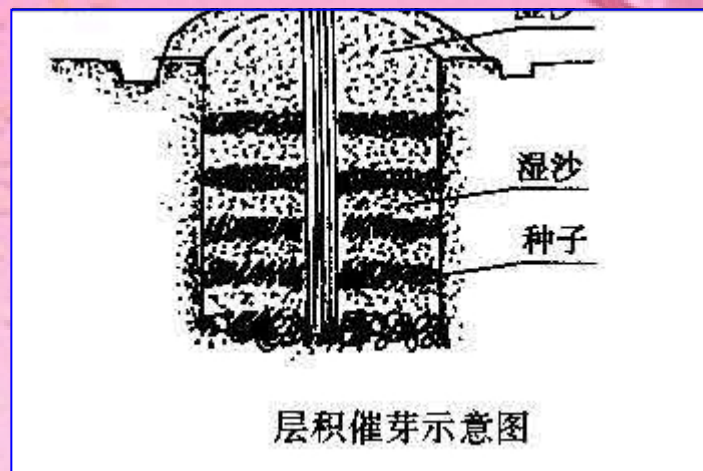
通气：要保持良好的通气条件。

层积催芽的时间：当裂嘴和露胚根的种子数占总数的20%~40%时，即可播种。就具体情况而言，人工播种可选择发芽率大的时间，机械播种宜选择发芽率小的时间。



低温层积催芽的步骤如下：

- ①种子消毒和浸种
- ②催芽场所准备
- ③种子层积
- ④定期检查



低温层积催芽时间长短，因树种而异。杜鹃、榆叶梅等需30~40d。海棠等50~60d。桧柏、蜡梅、玉兰、小叶女贞等需100d以上。



（3）特殊处理

对一些种皮特别坚硬不透水的种子，可机械磨损，使种皮破裂吸水萌发。含蜡质的、油脂的种子如乌桕、黄连木等，可1%的碱水或1%的苏打水溶液浸种后去脂，对发芽有促进作用。硬粒种子如桃、梅、黄花夹竹桃等，可在浓硫酸中浸种 5~20min，处理时，应根据种皮的厚度掌握适宜时间。捞出用清水冲洗后播种。生产上常用的植物激素如赤霉素、吲哚乙酸、萘乙酸、2.4—D等浸种，都有显著的发芽促进效果。

（三）播种技术

1、播种时期

从全国来说，一年四季均可播，但大多数园林树木以春播和秋播为多。不同时期播种各有其特点，以下分别介绍。

（1）春季播种

大多数园林树木适于春播。春播要适时早播，南方在不遭晚霜危害的前提下尽早播种。北方在土壤解冻时，抢墒播种。尽早播种发芽早，扎根深，苗木生长壮，苗木在伏天到来之前已木质化，以免高温、多雨造成幼苗枯萎。但要注意晚霜和春寒危害，可用塑料薄膜覆盖保护，以避免提早播种而受到晚霜和春寒危害。



(2) 秋季播种

对于大粒、硬皮和有蜡质的种子，如桃、梅、黄刺梅、郁李、榆叶梅及一些松柏科的观赏植物，其种子发芽比较困难，可以在秋末冬初播种，北方在土壤结冻前播种。

秋季播种优缺点：减免了种子的贮藏，又兼顾种子的催芽，来年春季幼苗出土齐，扎根深，增强抗旱、抗寒能力。但秋季播种，种子在田间时间较长，易遭虫害、鸟害、鼠害、冻害及风沙危害，需注意保护。

(3) 夏播

对于夏季成熟的种子，含水量大，失水后容易丧失发芽力，又不耐贮藏，可随采随播如白榆、腊梅、杨、柳、桑等。

(4) 冬播

是春播的提前，秋播的推迟，具有秋播的优点，对于没有冻害的华南地区可采用冬播。

北方冬季寒冷，多数种类以春播为主，南方春秋均宜。



2、播种量

播种量是单位面积或单位长度播种沟上播种种子的数量。播种量太大，不仅费种子，而且出苗过密，间苗费工；播种量太小，产苗量低。为节约种子，提倡科学计算播种量，不要盲目播种造成浪费。

播种量计算公式 $X = C \cdot A \cdot W / P \cdot G \cdot 1000^2$

式中：X——单位面积实际所需的播种量（kg）；

A——产苗数（单位面积或长度）；

W——千粒重（g）；

P——净度（小数）；

G——发芽势（小数，因为发芽势接近场圃发芽率，而且测定需时较短）；

C——损耗系数；

1000²——常数。

C值因树种、苗圃地的环境条件和育苗技术水平而异。同一树种在不同的环境里，具体数值可能不同。一般变化范围大致是：千粒重在700 g以上的大粒种子，取 $C \geq 1$ ；千粒重在3~700 g中小粒种子，取 $1 < C \leq 5$ ；千粒重在3g以下的极小粒种子，取 $C > 5$ ，如杨树种子 $C = 15 \sim 20$ 。



3、播种方法

常用的播种方法有撒播、条播和点播等。

(1) 撒播法

将种子均匀地撒播在育苗床上。撒播的优点是产苗量高。缺点是幼苗期通风透光不好，不便管理，又浪费种子。

(2) 条播法

即带状播种或沟播。条播优点是用种量比撒播少，通风透光好，出苗后管理方便，苗木生长好。

(3) 点播法

即穴播，按一定的株行距挖穴点播。此法适于种粒大、发芽力强、幼苗生长壮的树种和珍贵花木。



4、播种技术要点

播种后要及时覆盖湿土，覆土的厚薄直接影响着种子发芽、出土及幼苗的生长。具体厚度可根据种子大小具体确定，极小粒种子如杨、柳、桉树、桦木、桤木、泡桐等种子覆盖0.10~0.5cm左右，即隐约可见的程度，小粒种子如柳杉、榆、黄檗等0.5~1.0cm左右，中粒种子如侧柏、樟树、刺槐、白蜡、复叶槭、元宝枫、槐树、枫杨、梧桐、乌桕、女贞、皂角、樱桃、李、黄山栾树等1.0~3.0cm左右，大粒种子如板栗、山桃、山杏、银杏、苏铁等3~5cm左右，在干旱条件下可达8cm。大粒种子一般用播种地的土壤覆盖种子；中、小粒种子宜用含沙量较多的土覆盖，可用腐殖质土、泥炭土、火烧土等覆盖；极小粒种子用过筛的细土、沙子、腐殖质土、泥炭土、火烧土，或糠皮和锯末等覆盖。

播种覆土后应及时镇压，将床面压实，使种子与土壤紧密结合，便于种子从土壤中吸水而发芽。在南方土壤较粘，播大、中粒种子可不镇压，播小粒种子播后应轻轻拍打床面以使种土密接。

以上是手工操作的的播种的各环节。

机械播种，分别有床作播种机和垄作播种机。还有苗圃作业联合机，可完成播种和移苗、中耕、除草、施肥、喷药等其它各环节。

机械化播种具有着工作效率高、降低成本、省力；播种的各工序（开沟、播种、覆土、镇压）几乎同时完成，有利保证播种沟水分；覆土适宜、播种均匀等

（四）播种后的管理

1、播种地管理

播种地管理是指从播种时开始到幼苗出土时止这期间的管理。管理内容包括：播种地的覆盖与撤除覆盖、灌溉、松土、除草、防鸟害等。

（1）覆盖与撤除覆盖

①覆盖

覆盖目的：可以防止地表板结，调节地表温度，保持土壤水分，抑制杂草，防止鸟兽危害，促使种子发芽。

覆盖材料：为了降低成本，覆盖材料要因地制宜，就地取材，常见的覆盖材料有薄膜、锯末、杂草、农作物的秸秆、苔藓、树叶等。在土上面覆盖薄薄的一层即可。

②撤覆盖物

撤覆盖物时期：幼苗大部分出土后。

撤除方法：分批撤除。



(2) 灌溉、除草松土

①灌溉原则：一般在播种前应灌足底水。在不影响种子发芽的情况下，播种后尽量不灌水，以防止降低土温和造成土壤板结。如果苗床干燥，则应补水，常用喷灌的方式补水。

②除草与松土：一般在灌溉或下雨后松土除草。

(3) 注意防除鸟兽害

针叶园林树种幼芽带种壳出土时，常被鸟类啄食致使幼苗死亡。采取人员看管驱赶或用声响乐器驱赶等方法。



2、育苗地管理

播种苗的育苗地管理是指从苗木出土后至移植前的苗地管理。遮荫、间苗、定苗、幼苗移栽、中耕、除草、灌溉、苗期追肥、苗木防寒等一系列工作。

①遮荫

遮荫方法：上方遮荫，侧方遮荫。

遮荫材料：遮阳网、可苇帘、竹帘等。现在生产上采用的遮阳网有不同透光度的种类，以透光度50%~80%为宜。

遮荫时期：晴天的上午10点到下午5点左右。



②间苗、定苗、幼苗移栽

间苗原则：间小留大、去劣留优、间密留稀、全苗等距、适时间苗、合理间苗。

间苗时间及次数：间苗宜早不宜迟，具体时间要根据植物的生物学特性、幼苗密度和苗木的生长情况确定。对抗逆性强、生长快的苗木，可结合定苗一次性间苗，如槐树、刺槐、白蜡、榆树等；其他苗木的间苗一般分1~3次进行，如侧柏、水杉、落叶松等。第一次间苗一般在幼苗长出3~4片真叶时、能相互遮阴时开始（留苗量比计划量多30%~50%）；第二次在第一次后的10~20天后进行，间苗后应及时灌溉（留苗量比计划量20%~30%）；定苗应在苗木生长稳定后进行（多5%左右）。



幼苗移植

常见于种子稀少的珍贵园林植物和种子极细小、幼苗生长很快园林植物的育苗，以及穴盘育苗、组培育苗等。

③中耕、除草

中耕除草在苗木抚育工作中占有相当重要的地位，但工作量很大，有条件的应尽量使用机械操作，苗圃除草也可采用化学除草。

④灌溉

灌溉原则：“小水勤浇”的原则，始终保持土壤湿润。

灌溉方法：苗木灌溉方法有侧方灌溉、畦灌、喷灌、滴灌和地下灌溉等。

灌溉时间：一般在早晨和傍晚进行。



⑤ 苗期追肥

追肥 是在苗木生长期间的施肥。有土壤追肥和根外追肥两种。

土壤追肥：追肥一般采用速效肥或腐熟的人粪尿。苗圃中常见的速效肥有草木灰、硫酸铵、尿素、过磷酸钙等。施肥次数宜多但每次用量宜少，一般苗木生长期可追肥2~6次。第1次追肥宜在幼苗出土后1个月左右进行，以后每隔10天左右追肥1次，最后1次追肥时间要在苗木停止生长前1个月进行。追肥要按照“由稀到浓、少量多次、适时适量、分期巧施”的原则进行。

根外追肥的浓度：化肥采用0.1%~0.5%，尿素为0.1%~0.2%，过磷酸钙为0.1%~0.2%，硫酸铜为0.1%~0.5%，硼酸为0.1%~0.15%。一般微量元素浓度采用0.01%~0.2%。

根外追肥的部位：叶的正面和反面。如果喷施硼、铁、锰、钼、锌等微量元素，一般要求喷洒在新梢叶上。



⑥苗木防寒

苗木的防寒有两方面：



提高苗木的抗寒能力 选育抗寒品种，正确掌握播种期，入秋后及早停止灌木和追施氮肥，加施磷肥、钾肥，加强松土、除草、通风透光等管理，使幼苗在入冬前能充分木质化，增强抗寒能力。阔叶树苗休眠较晚的，可用剪梢的方法，控制生长并促进木质化。

预防苗木免受霜冻和寒风危害 可采用土壤结冻前覆盖，设防风障（苗木迎风面），设暖棚（南低北高），熏烟防霜（火小烟大），灌水防寒，假植防寒等。



⑦病虫害防治

防治病虫害必须贯彻“防重于治”的原则。如果苗圃的病虫害发展到严重的程度，不仅增加防治的困难，而且会造成无法挽救的损失。因此，在防治上要掌握“治早，治了”。关于病虫害的专业问题以及用药物防治病虫害的具体措施，因在有关课程中已讲授，故本书从略。



二、园林树木扦插繁殖育苗

（一）扦插繁殖概述

扦插繁殖：是用树木的营养器官根、茎、叶、芽、枝等器官或一部分作为插穗，在适宜的环境条件下，插在土壤、河沙、蛭石等基质中，利用植物的再生能力，发生新根或新芽而长成一个独立新的植株。

1. 扦插繁殖特点

扦插繁殖可进行大量育苗和多季育苗，既经济又简单；可以保持母体的优良性状；成苗迅速，开始结实时间比实生苗早。

对不结实的或结实稀少的名贵园林树种是一种切实可行的繁殖方法。

扦插繁殖在管理上要求比较精细，对一些要求较高的树种，还要采用必要的措施如遮荫、喷雾、盖塑料棚等；扦插苗比实生苗的根系浅，抗风、抗旱、抗寒的能力较弱，寿命也较短。

2. 扦插繁殖类型

扦插繁殖的种类：枝插（插条）、根插、叶插等。在育苗生产实践中则以枝插即插条繁殖应用最广，根插次之，叶插应用很少。以下重点介绍插条育苗。



（二）插条育苗

插条育苗：用苗干或树木枝条的一部分做繁殖材料，插入插壤中进行育苗的方法。

用来扦插的枝条叫插穗，用插条法培育的苗木称插条苗。

1. 插条生根的原理

插穗成活主要决定于插穗能否生根。生根快的成活率高，生根慢的成活率低。

插穗生根部位：皮部生根、愈合组织生根

以皮部生根为主（先从皮部生根）树种，如：柳、沙棘和怪柳等，此类生根快成活率高；以下切口愈合组织生根为主（先从愈合组织生根）的树种，如：悬铃木、胡枝子、柳杉、落叶松、金钱松、赤松、黑松和紫杉等，此类生根时间较长，所以成活率低；有皮部与愈合组织生根相当的树种，如：杉木、花柏和部分阔叶树种如杨树中毛白杨、加拿大杨、钻天杨、小叶杨、旱杨、胡枝子、紫穗槐。这类树种若先从皮部生根的树种成活率高，如杨树。先从愈合组织生根的树种成活率低，如花柏等许多针叶树及部分阔叶树种。



(1) 皮部生根原理 先从皮部生根的树种在皮下有原生根原基（根原始体）。原生根原基是由特殊的薄壁细胞群所组成。凡是枝条发育好的，枝条中根原基的生长发育就越好，生根也越快。

插穗最先生根的位置，多数是在土壤温度、湿度和通气条件较适宜的深度。如杨树插条在距地表3~8cm处先生出1~2条不定根，就保证了插穗的成活。我们叫它“活命根”。

(2) 愈合组织生根原理 园林树木插穗的下切口被切伤，切口的表面逐渐形成一种半透明不规则的瘤状突起物，这就是初生愈合组织，初生愈合组织将切口包含。这些愈合组织的细胞和愈合组织附近部位的细胞，在生根过程中都很活跃，形成生长点。

在温度、水分适宜的环境中，从生长点或形成层中产生出根原基。这种根原基是从愈合组织中诱生的根原基。从这些诱生根原基生出很多不定根。这就是愈合组织生根。



2. 影响插穗成活的因素

(1) 内因

① 树种的生物学特性

容易生根的树种：如黑杨派、青杨派、柳树属、桤柳属、黄杨属、杉木、池杉、水杉、悬铃木等，在一般条件下能获得较高的成活率。

较难生根的树种：如刺槐、枫杨、泡桐、白蜡树、槭树、金钱松、雪松、花柏、侧柏、圆柏、落叶松、赤松等，在一般条件下不经促根处理成活率低，但经一定的促根处理都能获得较高的成活率。

难生根的树种：如樟树、楝树、苹果、松树、冷杉、核桃、栎树、板栗、山杨等，即目前技术条件下，采用促根处理，仍难生根。

树种的生根难易也是相对的。

② 母树年龄

年幼的母树再生能力强。

例如：柳杉5年生母树枝条的成活率为85%，

25年生母树枝条的成活率为32.5%，

200年生母树枝条的成活率仅为2.5%。

试验证明，柳杉以不超过三年生母树枝条的生根率最高；水杉和池杉1~3年生苗的枝条生根率最高；雪松4—5年生以下的苗木枝条的生根率最高，10年生以内的母树也可采条；珙桐用5~6年生母树枝条的生根率可达58%~65%，用10年以上的母树枝条，生根率显著下降；日本赤松用10年生以上母树枝条很难生根，但用1~2年生实生苗作插穗能生根。



③插穗实际年龄和阶段发育年龄

枝条的年龄包含实际年龄和阶段发育年龄。枝条的年生为实际年龄，如1年生枝、2年生枝、多年生枝等。

枝条的着生部位可说明其阶段年龄，枝条分枝级次越高其枝的发育年龄越大。

大多数树种以一年生枝或当年生枝扦插。

不同发育阶段的枝条生根不同，树干基部萌发的枝条和树冠上的枝条扦插，前者生根数大大高于后者，干基萌发枝生根率虽高，但生产上来源少。所以，做插穗的枝条用采穗圃的枝条比较理想。



④枝条的生长状况及部位的差异

枝条生长健壮芽饱满，扦插生根率高，
树木枝条不同部位的根原基数量和贮存营养物质是不同的。不同部位的插穗生根率、成活率和苗木生长量都有明显的差异。

据报道：加拿大杨、小叶杨和二青杨 3个树种，都以枝条中部的插穗生根数最多、成活率最高，下部（接近基部）次之，上部最少。

雪松的枝条基部生根率很高，中部和梢部的生根率都很低。池杉、水杉、油橄榄等的枝条梢部生根率高。



⑤插穗长度

插穗长度对其成活率和苗木生长量，在一定范围内有明显影响。

不同长度的插穗出现明显差异的原因：

第一：短穗内部的根原始体数量少，生根的机会和数量少，所以成活率低。

第二：短穗内贮营养物质和水分少，

第三：土壤水分的影响，插穗短，入土浅，接近表层土的含水量低。

⑥插穗直径

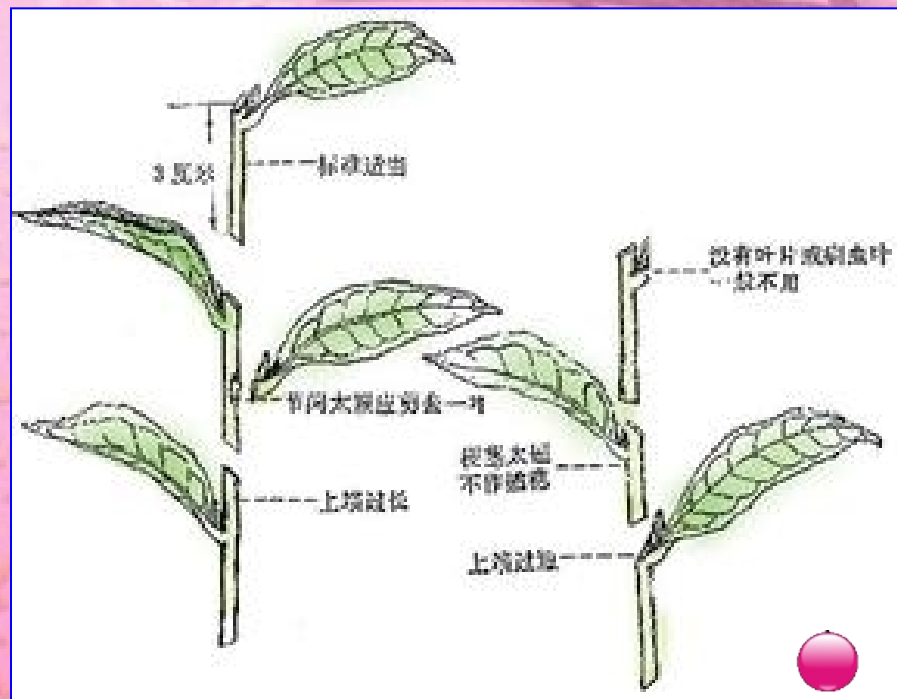
不同粗度的插穗所含营养物质的量不同。粗插穗积累的营养物质越多，在一定范围内插穗成活率较高，苗木生长较好。

多数针叶树种的插穗直径在0.3~1cm；

阔叶树种在0.5~2cm之间。

⑦插穗的水分

在生产中采穗时应注意在枝条含水高时采取，同时注意穗条保湿



(2) 外界条件

① 土温

插穗生根的适宜温度，因树种而异。多数树种生根的最适宜温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。很多树种都有其生根的最低温度，只要达到其生根的最低温度，即能开始生根。当气温比地温稍低 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，有利于先生根再发芽。

② 土壤水分

多数园林树的扦插通常以 $50\%\sim 60\%$ 地土壤含水为适宜。

土壤水分的多少又将影响着土壤温度及通气状况，如气温低时扦插，如果灌水多，土壤中温度低且氧气少，不利于生根。

③ 土壤的通气条件

扦插期间，插穗必须恢复生长并形成愈伤组织，生理活动同样比较旺盛，呼吸作用强烈，因而扦插基质必须有良好的透水透气能力。

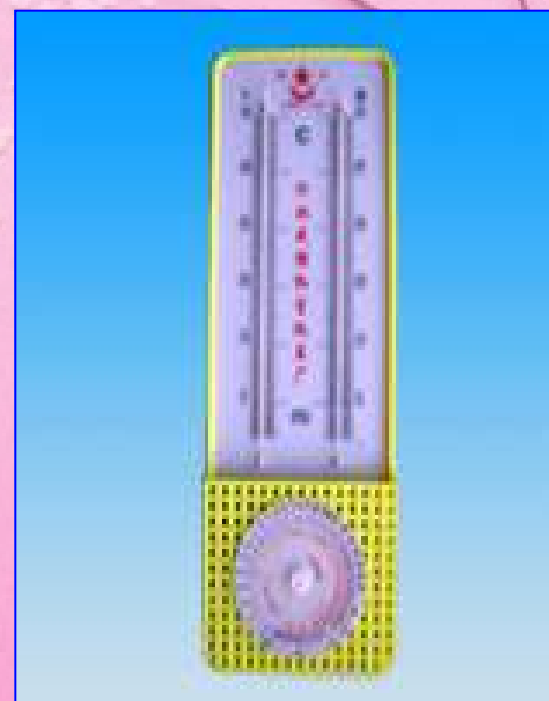
所以插条育苗地的土壤应该是疏松而通透性良好。每次灌溉后必须及时松土，或采用细雾喷溉防止土壤板结，否则会降低成活率。



④光照 插条生根需要一定的光照，尤其在生长季节嫩枝扦插，光合作用产物（对根的孕育及发芽生长具有十分重要的作用。但若烈日直晒，气温过高，同时不能满足水分要求，也将造成插穗失水萎蔫或灼伤，因此，要进行适当遮荫。

⑤空气相对湿度

空气相对湿度对难生根的针、阔叶树种的影响很大。例如，难生根树种的插穗，在空气相对湿度为85%~90%的环境中比较容易生根。常绿树种必须要在高湿度的环境中才能生根。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/728032022045006066>