

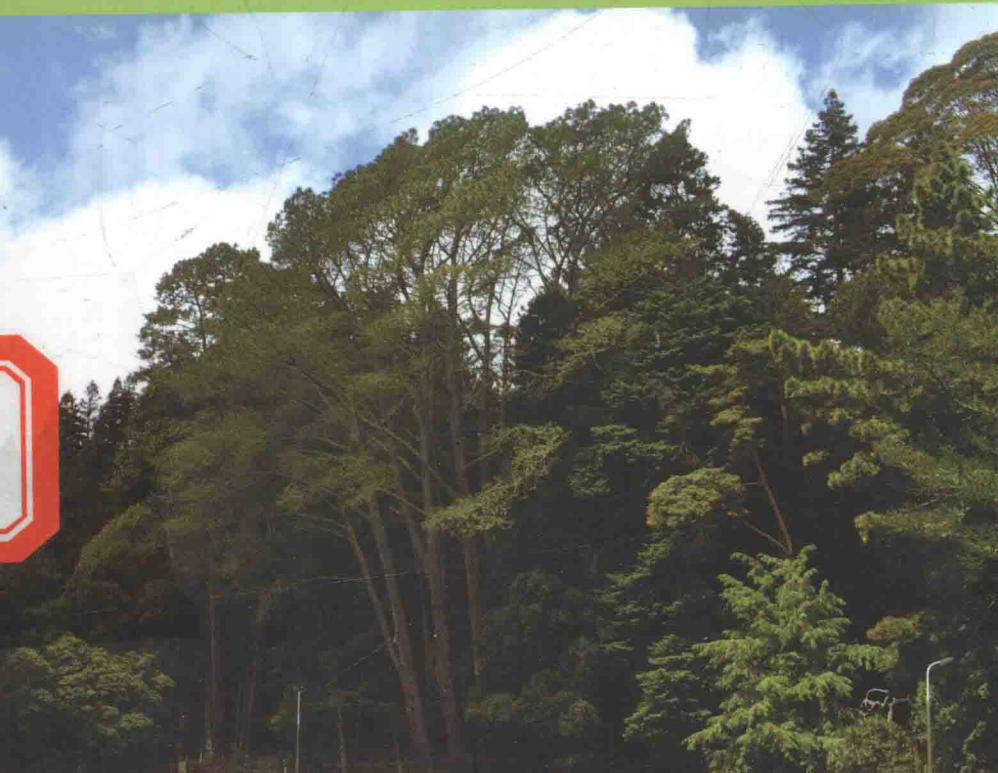
·城·市·树·木·栽·植·与·管·护·技·术·丛·书·

# 城市树木 栽植技术

刘勇 杜建军 / 主编

赵和文 李国雷 张博 / 副主编

中国林业出版社



城市树木栽植与管护技术丛书



# 城市树木 栽植技术

主 编：刘 勇 杜建军

副主编：赵和文 李国雷 张 博

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市树木栽植技术 / 刘勇, 杜建军主编. —北京:  
中国林业出版社, 2017. 9

(城市树木栽植与管护技术丛书)

ISBN 978-7-5038-9230-1

I. ①城… II. ①刘… ②杜… III. ①城市林-栽培  
技术 IV. ①S731. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 189345 号

中国林业出版社·生态保护出版中心

策划编辑: 刘家玲

责任编辑: 曾琬淋 刘家玲

---

出版 中国林业出版社 (100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

<http://lycb.forestry.gov.cn> 电话: (010) 83143576 83143519

发行 中国林业出版社

印刷 北京中科印刷有限公司

版次 2017年9月第1版

印次 2017年9月第1次

开本 880mm×1230mm 1/32

印张 8.5

彩插 16P

字数 260千字

定价 30.00元

---

## 《城市树木栽植技术》编辑委员会

---

主 编：刘 勇 杜建军

副主编：赵和文 李国雷 张 博

编委（按姓氏笔画排序）：

王 建 石爱平 刘 勇 刘佳嘉

杜建军 李国雷 李金革 张 博

陈 晓 周田田 赵和文 柳振亮

崔金腾

# 序

树木是城市绿化的重要植物材料，在城市绿化、美化和营建适宜人居环境方面发挥着重要作用。树木不同品种的优良特性只有在与之配套的栽植与管护技术措施下才能得到最大限度发挥，即“良种良法”。为此，“北京园林绿化增彩延绿科技创新工程”将树木栽植与管护技术作为一项重要内容开展相关研究，以便促进栽植与管护技术的提升。本系列丛书《城市树木栽植技术》《城市树木整形修剪技术》和《城市树木管护技术》就是该工程的一个小成果。

本系列丛书以普通读者为对象，从栽植、整形修剪、管护三个方面介绍了城市树木培育过程中的相关技术，并选取城市绿化中常用的150个树种作为具体技术案例，其中针叶树26个，阔叶树55个，灌木和藤本69个。本系列丛书的一个亮点是将一般栽培技术和具体树种的特点有机结合进行具体分析，便于读者有针对性地理解和掌握相关技术。希望本系列丛书的出版对促进城市树木栽培技术的提高起到积极作用。

王小平

北京市园林绿化局副局长

# 前 言

据统计,目前我国城镇人口已达7亿多人,而且城市化进程还在不断推进,大多数人生活在城市已是现实。为此,如何营造宜居的城市环境已成为大众关心的重要问题。树木在改善城市生态环境、提高人们生活品质方面发挥着不可替代的作用,而这些作用只有在科学合理的栽植与管护技术下才能充分发挥。在“北京园林绿化增彩延绿科技创新工程”资助下,我们编辑出版了城市树木栽植与管护技术系列丛书:《城市树木栽植技术》《城市树木整形修剪技术》和《城市树木管护技术》,希望对提高城市树木栽植与管护技术水平有所帮助。

《城市树木栽植技术》是该系列丛书的第一本,书的第一至第四章结合城市环境的特点,阐述了城市树木栽植的相关技术;第五章则以150种常见树种为例,说明了栽植技术在树种上的具体应用。该书由北京市园林绿化局、北京林业大学和北京农学院等单位的多位专家共同完成,其中刘勇和杜建军负责全书统稿,各章的编写分工如下:刘勇、陈晓第一章,赵和文、王建第二章,赵和文、柳振亮第三章,崔金腾、石爱平第四章,李国雷、张博、刘佳嘉、崔金腾、李金苹、周田田第五章,刘勇彩图摄影。

由于编者的业务水平和能力有限,书中难免存在错漏之处,欢迎读者批评指正。

编 者

2017年7月10日

# 目 录

## 序 前 言

### 第一章 城市树木的生长特点 /001

- 一、城市树木的生命周期 /001
- 二、城市树木的年生长周期 /006
- 三、城市树木的茎生长 /013
- 四、城市树木的根生长 /016
- 五、城市树木的开花和结果 /020

### 第二章 城市树木的生长环境与栽植前整地 /030

- 一、影响树木生长的环境因子 /030
- 二、城市环境与树木生长 /044
- 三、城市树木栽植前的整地 /048

### 第三章 城市树木的选择、配置与苗木准备 /054

- 一、城市树木的选择 /054
- 二、城市树木的配置方式 /067
- 三、栽植密度和树种组成 /075
- 四、栽植苗木的准备 /079
- 五、囤苗 /083

## 第四章 城市树木栽植技术概论 /084

- 一、树木栽植成活的原理及影响因素 /084
- 二、栽植季节 /087
- 三、栽植环节 /091
- 四、大树移植技术 /110
- 五、特殊环境的树木栽植技术 /120
- 六、树木成活期的养护管理 /127

## 第五章 城市树木栽植技术各论 /132

### 一、针叶树栽植技术 /132

1. 南洋杉 /132
2. 侧柏 /133
3. 圆柏 /135
4. 龙柏 /135
5. 辽东冷杉 /136
6. 雪松 /137
7. 华北落叶松 /139
8. 云杉 /140
9. 白杆 /141
10. 青杆 /142
11. 华山松 /142
12. 白皮松 /143
13. 赤松 /144
14. 红松 /145
15. 油松 /146
16. 火炬松 /147
17. 黑松 /148
18. 北美乔松 /149
19. 金钱松 /149
20. 罗汉松 /151
21. 东北红豆杉 /151
22. 矮紫杉 /152
23. 粗榧 /153
24. 杉木 /154
25. 水杉 /154
26. 池杉 /155

### 二、阔叶树栽植技术 /156

1. 五角枫 /156
2. 黄栌 /157
3. 火炬树 /158
4. 棕榈 /159
5. 梓树 /160
6. 木棉 /161
7. 紫荆 /162
8. 皂荚 /162
9. 苏铁 /163
10. 柿树 /164
11. 杜仲 /165
12. 丝绵木 /166




- |               |                |
|---------------|----------------|
| 13. 大叶黄杨 /167 | 35. 二球悬铃木 /186 |
| 14. 刺槐 /168   | 36. 一球悬铃木 /187 |
| 15. 槐 /169    | 37. 三球悬铃木 /187 |
| 16. 龙爪槐 /170  | 38. 梅 /188     |
| 17. 银杏 /171   | 39. 樱花 /188    |
| 18. 七叶树 /172  | 40. 东京樱花 /189  |
| 19. 胡桃 /172   | 41. 西府海棠 /190  |
| 20. 枫杨 /173   | 42. 海棠 /190    |
| 21. 香樟 /174   | 43. 紫叶李 /191   |
| 22. 楠木 /175   | 44. 加拿大杨 /192  |
| 23. 鹅掌楸 /176  | 45. 钻天杨 /192   |
| 24. 玉兰 /177   | 46. 毛白杨 /193   |
| 25. 广玉兰 /178  | 47. 垂柳 /194    |
| 26. 紫玉兰 /179  | 48. 旱柳 /195    |
| 27. 苦楝 /180   | 49. 馒头柳 /195   |
| 28. 香椿 /181   | 50. 栾树 /196    |
| 29. 合欢 /181   | 51. 荔枝 /197    |
| 30. 构树 /182   | 52. 泡桐 /198    |
| 31. 榕树 /183   | 53. 臭椿 /198    |
| 32. 桑树 /184   | 54. 青檀 /199    |
| 33. 白蜡 /184   | 55. 白榆 /200    |
| 34. 女贞 /185   |                |

### 三、灌木与藤本栽植技术 /201

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. 夹竹桃 /201  | 8. 炮仗花 /207  |
| 2. 鸡蛋花 /202  | 9. 黄杨 /208   |
| 3. 枸骨 /203   | 10. 蜡梅 /210  |
| 4. 常春藤 /204  | 11. 糯米条 /211 |
| 5. 紫叶小檗 /205 | 12. 猬实 /211  |
| 6. 南天竹 /206  | 13. 金银花 /212 |
| 7. 凌霄 /206   | 14. 金银木 /213 |

15. 锦带花 /215
16. 四照花 /215
17. 红瑞木 /216
18. 迎红杜鹃 /217
19. 扶芳藤 /218
20. 紫藤 /219
21. 太平花 /220
22. 海州常山 /221
23. 龙牙花 /222
24. 紫薇 /223
25. 含笑 /224
26. 木芙蓉 /225
27. 扶桑 /226
28. 木槿 /227
29. 米仔兰 /228
30. 叶子花 /229
31. 连翘 /231
32. 迎春花 /231
33. 茉莉花 /232
34. 小叶女贞 /233
35. 桂花 /234
36. 暴马丁香 /234
37. 紫丁香 /235
38. 牡丹 /236
39. 海桐 /237
40. 紫竹 /238
41. 石榴 /238
42. 山桃 /239
43. 榆叶梅 /240
44. 杏 /241
45. 毛樱桃 /241
46. 木瓜 /242
47. 贴梗海棠(皱皮木瓜) /242
48. 平枝栒子 /243
49. 水栒子 /244
50. 山楂 /244
51. 棣棠 /245
52. 火棘 /246
53. 月季 /247
54. 多花蔷薇 /247
55. 玫瑰 /248
56. 黄刺玫 /248
57. 珍珠梅 /249
58. 珍珠绣线菊 /250
59. 梔子花 /250
60. 大花梔子 /251
61. 枸橘 /252
62. 接骨木 /252
63. 文冠果 /253
64. 枸杞 /254
65. 山茶 /255
66. 木绣球 /256
67. 天目琼花 /256
68. 美国地锦 /257
69. 地锦 /258



## 第一章

# 城市树木的生长特点

城市树木是指生长在城市的木本植物，包括各种乔木、灌木、木质藤本等。了解城市树木的生长特点，有利于在树木栽培过程中采取相应的技术措施管护好树木，使其更好地发挥人们所期望的功能和作用。

### 一、城市树木的生命周期

树木的生命周期是指从受精卵第一次分裂到树木死亡，是树木从生到死的全过程，其中人们肉眼可以观察到的阶段包括：种子在母树上形成，脱离母树的种子在适宜的环境下萌发、长成幼苗，随着枝、叶、根的扩展，长成枝繁叶茂、根系发达的树木，随后开花、结果，出现衰老，直到树木死亡。

这一生命周期中，经过了胚胎、幼年、青年、成年、老年的年龄阶段，它包含了生长和发育两种不同性质的变化。所谓生长，是指树木体积和重量的增长变化，如树干长高了、树枝长长了、树叶变大了等，是树木利用树叶光合作用产生的光合产物，经过代谢合成，使细胞不断分裂、增大和积累物质而实现的。所谓发育，是树木的结构和机能从简单到复杂的变化过程，即树木器官、组织或细胞在质上的变

化，也就是新增加的部分在形态结构以致生理机能上与原来部分均有明显区别，如长出了花、果实等生殖器官。

树木生长和发育，既有密切联系，又有质的区别。生长是发育的基础，没有细胞增加和物质积累，就不会有生殖器官的形成。发育是在生长基础上形成的，而发育过程中又包含着生长。有时，又把单纯的生长称为营养生长，把发育尤其是开花、结果等称为生殖生长。树木的一生，既要长到其遗传基因所能到达的个体大小，还要繁殖后代，延续生命。因此，树木的生命周期既包含其个体经历从生到死的生长历程，也包含为“传宗接代”所做出的努力。

但是，树木的生命周期并不都是从胚胎、幼年、青年、成年、老年、死亡的这一完整过程。很多树木没有经历胚胎或种子阶段，而是起源于枝条、根段或树叶等营养器官，这就是常说的“营养繁殖”，其苗木称为“营养繁殖苗”。而用种子繁殖的苗称为“实生苗”，树可称为“实生树”。

## 1. 不同起源树木的生命周期特点

树木的起源方式或繁殖方式不同，其生命周期有各自的特点。了解这些特点，就能在城市树木栽培中采取相应措施，对树木进行管护，保证其健壮生长，充分发挥城市树木在环境保护、绿化美化以及其他方面的作用。

### (1) 实生树的生命周期

实生树是由种子繁殖而形成的树木，其生命周期包含了由合子开始至树木死亡的全过程。根据树木个体发育状况，一般可将树木的生命周期分成五个不同的发育阶段。

①胚胎期是从卵细胞受精形成合子开始到种子发芽为止。这一时期的前期是卵细胞受精形成合子，随后合子发育形成种子。该过程在母树体内完成，这时母树营养状况好坏对种子发育影响很大。从栽培管理角度而言，在这个时候应该给母树提供大量营养，适时灌水，防止土壤过于干燥或积水，注意改善土壤理化性质，风大的地方要给母树设置防护林或风障。

这一时期的后期是种子成熟。种子脱离母树后，一般不会马上发

芽，而是呈现休眠状态。树种不同，休眠时间的长短不一。例如，桃 100~200 天，杏 80~100 天，黄栌、千金榆 120~150 天，胡桃、女贞 60 天，桑、山荆子、沙棘等约 30 天。也有少数树木种子无休眠期，如杨树、柳树、柑橘和枇杷等。在培育苗木时，应该根据不同树木种子的休眠特性，采取相应的种子处理方法，打破休眠，才能使种子正常发芽生长。

②幼年期是从种子萌发开始，到开第一朵花为止。这一时期树木从种子萌发、幼根生长，到随后幼茎出土、展叶、抽条等，都以营养生长为主，是树木积累营养物质的时期。这时树木尚未形成生殖器官，不能开花、结果。这一时期的长短因树种不同而变化很大。农谚“桃三杏四梨五年，枣树当年就换钱”，指的是桃长成能够结果的树要 3 年，杏树、梨树则分别要 4 年和 5 年，而枣树只要 1 年。另外，紫薇、月季、枸杞等当年播种当年就开花，幼年期不到 1 年；胡桃除个别品种只需 2 年外，一般要 5~12 年；梅花需 4~5 年；松树和桦树 5~10 年；银杏 15~20 年，红松则要 60 年以上。

在幼年期，树木幼苗可塑性大，适应性强，容易接受外界环境对它的影响，从而形成对新环境的适应。引种工作常常利用幼苗的可塑性对树木进行引种驯化，以达到使树木适应新环境的目的。例如，为了培养树木的耐旱性，常将幼苗置于干旱胁迫环境下进行锻炼，使其干旱时间长、湿润时间短，经过反复驯化培养，最终能极大提高树木的抗旱性。

利用幼苗的可塑性，也可以采取适当措施，延长或缩短幼年期，对树木开花、结果的时间进行控制。例如，加强土壤肥水供应，促进树木营养器官健康而匀称地生长，轻修剪，多留枝条，使树木根深叶茂，形成良好的树体结构，且多积累营养物质，为早开花、多开花打下良好基础。利用矮化砧和中间砧嫁接有利于苗木提早开花、结果。在定植初期的 1~2 年中，当新梢长至一定长度后，可适当喷施生长抑制剂，以促进花芽的形成，达到缩短幼年期的目的。

③青年期从开第一朵花起至大量开花为止。这一时期花、果形状逐渐稳定，树木可塑性比幼年期减小，遗传保守性增大，这时树木种

子的可塑性较大，是引种的好材料。青年期树木虽然可以开花、结果，开始了生殖生长，但仍然以营养生长为主，树木根系与树冠加速生长，是离心生长最快的时期。当树体达到或接近树木的最大营养面积时，便逐渐转入营养生长与生殖生长相平衡的过渡时期，此时结实量不多，果实种粒大，但空粒较多。这时期为3~5年，其长短主要取决于养护管理的水平。

④成年期从开始大量结出果实起，到结实量开始减少为止。这一时期的最大特点是：树木大量结实，种粒饱满，产量高，质量好；树冠和根系伸展达最大范围，形成最大营养面积，所能发挥的生态功能也最大；树木可塑性大大减弱，遗传保守性大大增强；对不良环境条件的抗性强。这也是树木生命周期中经历时间最长的时期，时间较长的如板栗、香樟、银杏、圆柏、侧柏等能达1000年以上，时间较短的如杨树、柳树等则能达几十年至上百年。

从栽培目的讲，维持这一时期越长越好。为此，应采取科学的土、肥、水管理措施，满足树体对养分的需求，保证树体健壮，防止树木早衰。还可通过细致的修剪，均衡配备营养枝、叶，使营养生长、开花、结果形成稳定平衡的状态。在花、果过量时，为了保证树体健壮生长，应适当进行疏花、疏果。

⑤老年期从结实量大幅度下降开始，到树木死亡为止。进入老年期，树木的生理功能明显衰退，新生枝条和根系减少，主干茎和主干根由远及近开始死亡，开花结果量越来越少，树木失去可塑性，抗逆性大大降低，树冠更新复壮能力弱，容易遭受病虫害。

就栽培技术措施而言，应根据树木的培育目的而定。对于一般树木，这时应采取更新措施，如萌芽更新或者砍伐后重新栽植。对于古树名木，则应采取更新复壮措施，如施肥、浇水、修剪等，从而延长其生命周期。

以上五个时期就是树木从“生到死”的生命周期，也可以称为“大周期”，与之相对应的是“小周期”，即年生长周期（下面有章节专门论述）。树木大周期套小周期，自始至终均贯穿着新生与死亡的矛盾，但这些矛盾的发展趋势和比例有所不同。总的规律是：在成年

期以前，新生的趋势大于衰老的趋势；成年期以后，衰老的趋势大于新生的趋势。

## (2) 营养繁殖树的生命周期

营养繁殖树是由植物的枝、芽、根、叶等营养器官发育而成的树木。它们不是从胚胎开始发育，而是进行着与母体相似的生命延续活动，因此其遗传基础与母体相同，其发育阶段是原母体树的继续。与实生树相比，营养繁殖树的生命周期有自身特点，其特点决定于繁殖材料取自母树的什么部位。如繁殖材料取自发育已经成熟的营养繁殖母树，或取自实生成年母树树冠外围枝条，在成活时就具备了开花的潜力，但在繁殖成独立植株的头几年，由于树体生长、营养积累和内源激素不足不能开花，一般需要经过一定年限的营养生长才能开花、结实。如繁殖材料取自实生幼树的枝条或成年树干下部幼年区的萌生枝条、根蘖枝条，因其发育阶段处于幼年，尚不能开花。

与实生树不同，营养繁殖树生命周期没有胚胎阶段，幼年阶段因所采用繁殖材料不同而长短不一。所以，营养繁殖树生命周期主要划分为幼树期、成年期和老年期。幼树期的生长特点与实生树的幼年期和青年期类似，而成年期和老年期的生长特点与实生树相同。

由于营养繁殖树的特点，乔木的营养繁殖材料多采用实生幼树或成年植株下部幼年区的萌生枝条、根蘖枝条，以延长营养生长。而灌木的营养繁殖材料多用已经成熟的营养繁殖的母树，或取用实生成年母树树冠成熟区外围的枝条，这有利于及早开花、结果。

## 2. 树体发育的空间特点

以上描述的树木生命周期特点，主要是指树木随时间变化在生长发育上表现出的特点。然而，同样是一株成年树木，在空间结构上，也表现出不同的发育特性。了解这一特点，对城市树木的科学培育有重要意义。

树体发育空间特性的一般规律是：越接近树干基部，年龄越大，但发育阶段越年轻；相反，离树干基部越远，年龄越小，而发育阶段则越老。通常以花芽开始出现的部位作为幼年阶段过渡的标志，最低花芽着生部位以下空间范围内不能形成花芽的区域，其发育属于幼年

阶段（图 1-1，J）。树冠和根系的最外层属于发育的老年阶段（图 1-1，S），枝条也许是新长出的，但发育阶段已衰老。然后是成熟阶段（图 1-1，M）和生长阶段（图 1-1，G），分别相当于实生树生命周期中的成年期和青年期。

从树上采集枝条进行营养繁殖时，应特别注意其发育阶段。如果树种本身属于不容易生根的类型，就应从发育的幼年阶段采集繁殖材料，即成年树干下部幼年区的萌生枝条或根蘖枝条；若用树冠外围的老年阶段枝条，则很难生根成活。

## 二、城市树木的年生长周期

### 树木每年随外界环境条件变化

在形态和生理上产生的周期性变化，称为树木的年生长周期。最典型的莫过于北方的落叶树，在一年四季中表现出明显的生长期和休眠期的循环交替。春天随着气温升高，原本光秃的树枝开始萌芽进入生长期。有的树木先开花，后枝叶生长，如玉兰、贴梗海棠、梅花等。有的则先发芽、长叶，然后开花、结实，如泡桐、石榴、月季等。秋季随着温度降低，树木逐渐停止生长。进入冬季，树叶脱落，树体内水分减少，木质化程度提高，进入休眠状态，以适应严寒。常绿树没有明显的落叶阶段，落叶是新老叶的交替，其生长期和休眠期的区别，主要看其芽是否萌动、枝是否在生长。

生长期和休眠期的长短主要受温度或水分等因素的控制。纬度直观地反映出温度在空间上的变化情况，纬度越高，温度越低，生长期越短，休眠期越长；反之，纬度越低，温度越高，生长期越长，休眠期越短。同一个纬度的山区，海拔高度不同，温度各异，也会表现出

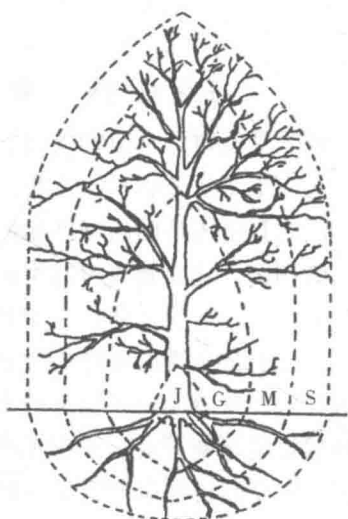


图 1-1 树木生长发育阶段的空间分布（赵和文）

J. 幼年阶段 G. 生长阶段  
M. 成熟阶段 S. 老年阶段



与纬度类似的规律。有的低纬度地区，虽然一年四季的温度都适合树木生长，但水分差异却很大，有明显的旱季和雨季之分，受水分限制，树木在形态和生理上同样会表现出随干旱季节变化的特点。

树木年生长周期一般分为以下几个时期：

## 1. 生长期

生长期从春季树液流动开始，至秋季落叶为止。这一段时间树木生长旺盛，生理活动最活跃，新陈代谢快。初期主要是树木细胞分裂，树体不断扩大，生物量增加。生长至一定程度后，转入生殖生长，产生花、果、种子等生殖器官。生长期的长短与当地气候有关，气候越温暖，生长期越长。生长期的进程，如开花时间、长叶时间、果实成熟期等，与树龄、树势和栽培条件有关。生长期又可以根据树木生长的进程，具体划分为以下几个阶段：

### (1) 萌芽

通常以芽的萌发作为树木从休眠期转入生长期的形态标志，但生理活动则更早。这时叶芽或花芽膨大，长出幼叶或露出花瓣。树种不同，长花或长叶的先后顺序各异。先花后叶树木，一般是花芽首先萌发。先叶后花树木则是叶芽先萌发。混合芽则花、叶同时萌发。

萌芽早晚主要与温度有关。通常落叶树在昼夜平均温度达 $5^{\circ}\text{C}$ 以上开始发芽，以刺槐为例，在南京地区日平均温度 $8.9^{\circ}\text{C}$ 时叶芽萌发。但常绿阔叶树对温度要求较高，如柑橘类需 $9^{\circ}\text{C}$ 以上。

### (2) 高径生长

萌芽后，随着抽枝展叶，新梢开始生长，一直到顶芽出现，高生长停止为止。这一时期是树木生长量最大的时期，一般开始新梢生长比较缓慢，一定时期后高生长和枝叶生长明显加快，随后进入缓慢生长。树木新梢生长次数及强度受树种、地区、年龄及环境条件等的影响，有些树种每年只抽梢一次，如胡桃、油松等。有些树种一年可以多次抽梢，形成2~3次新梢，分别称为春梢、夏梢和秋梢，如马尾松、白兰、桂花。在较好的环境条件下，柑橘、桃、葡萄等一年内能抽梢2~4次。