

银杏丰产栽培技术

一、经济价值

[银杏](#)是我国特有的珍贵树种，集种用、叶用、材用于一体。银杏种仁营养丰富、药食兼用，自古就是养生延年的上等干果，在我国干果类生产中居第四位。

[银杏叶](#)具有很高的药用价值。从银杏叶中可提取黄酮甙、银杏苦内酯及萜类等多种药成分，药理研究表明银杏叶制剂具有扩张血管、促进微循环、降低胆固醇的作用，是治疗高血压、脑动脉硬化和心血管疾病的良药。每 100 公斤气干的银杏叶（含水量 12%）可以制得 1 公斤提取物（含黄酮、苦内酯、萜类等八种成分），除药用外还能做食品、饮料、化妆品的添加剂。

银杏木材优良，素有“银香木”之美称，是制作工艺品、模具、乐器和家具的理想木材，价格较高。造林后 25 年的银杏用材林，每亩材积可达 10 立方米。我国研究表明，相同立地条件下，银杏比天然马尾松生长还快。银杏将高效高产果树，优质速生丰产树木、美化观赏植物融为一体，是园林绿化、农田防护林理想的树种之一。随着农业产业结构调整和林业项目实施，银杏已成为我市重要的经济树种，种植面积快速增加。

二、生态分布

银杏对气候条件适应性强，自然分布广泛，在年平均气温 10 - 18、年降水量 600 - 1500 毫米、夏秋多雨的地方生长良好。汉中年

均气温 14.3 、年降水量为 800 - 1000 毫米、日照时数长，是我省银杏栽培最佳区。

银杏对土壤适应能力也较强，但在 PH 值 5.5 - 7.7、土层深 2 米以上的沙质土壤生长最好。

银杏为喜光树种，抗旱能力强，但是不耐涝、不耐风。因此选择栽培地时应选坡地，避开洼地和风口处。

三、优良品种

银杏根据种实性状分为马铃薯类、佛手类、梅核类、长子类、圆子类五大类型。经调查，五种类型在汉中均有分布，经我市林业部门多年引种试验表明：以马铃薯类表现最好，其次为佛手类、梅核类。适宜我市栽培的优良品种有：马铃薯 4 号、大马铃薯，其次为金兵卫、腾九郎、久寿，本地选择品种汉选 1、2、3 号；马铃薯 2 号，大佛手，梅核 1、2 号。

对雄性品种的选育目前还是有待进一步研究，但在汉中雄授粉树开花基本能与雌花同步，能够满足自然授粉。

四、银杏育苗

（一）播种苗

1、常规育苗 银杏种子经过贮藏后，到播种前完成了后熟阶段，即可播种。于 3 月中下旬播种为宜。选择高燥向阳、排灌良好的沙壤土做苗圃，秋末施足基肥并深翻，开春每亩施敌百虫 3 公斤，硫酸亚铁 10 公斤进行土壤消毒，平畦作床，宽 1 - 1.5 米。宽窄行点播，宽

行 40 厘米，窄行 20 厘米，播深 2 - 3 厘米。这种播种方法比较简单、易于掌握，但出苗较迟且不整齐，苗木生长期短，产量和质量也略差。

2、快速育苗 培育当年生银杏壮苗的技术较高，但能延长生长期，苗木高、径生长量较大。具体方法如下：

(1) 播前种子处理 2 月上中旬对种子进行精选和催芽，可以提高发芽率。催芽的方法常用两种：

火炕催芽 可以利用育秧室进行，先将种子筛出，分层放于棚架上，烧火加温，室内保持温度 25 - 30 、相对湿度 80%，加温 4 天。待胚根露出至种核长度时分批下地播种。银杏种子发芽不整齐且有 10 - 25%无胚，故应及时将发芽种子拣出播种，其余的继续催芽。一般发芽率 10%时播第一次，以后每 5 - 7 天播一次，分 4 - 5 批播完。

层积催芽 在向阳处挖深 20 - 30 厘米的阳畦，底部铺 10 厘米细沙，将种沙混合物摊在阳畦内，厚度 10 厘米，上覆一层细沙，用塑料薄膜搭弓棚密封，保持棚内温度 18 - 30 ，每 5 - 7 天喷水并翻动一次，15 - 20 天即可发芽。

(2) 适期播种 汉中地区可在春分前完成播种。播种密度根据培育目的而确定，培育当年出圃苗木时，以亩产 3 万株为宜；培育用于嫁接的 2 - 3 年生实生苗时，以亩产 1.5 - 2 万株为宜。播种量的计算方法如下：

$$\text{单位面积播种量 (公斤/亩)} = \frac{\text{单位面积产苗量 (株/亩)}}{\text{发芽率} \times \text{出苗率} \times \text{每公斤粒数}}$$

(例如：欲亩产苗木 3 万株，按发芽率 75%、出苗率 90%计，种子

每公斤 500 粒，则播种量为每亩 88 公斤。)

(3) 播种技术 整地、做床、开沟、土壤消毒方法与常规育苗相同。播种前银杏胚根自根颈以下 0.3 厘米处剪断，随即点播。种子胚根向下，种棱与地面平行。覆土深度以盖没种子为度，并在播种行上撒上麦糠，有条件的可铺设地膜或搭拱棚。

(4) 播后管理 幼苗出土前后，保持苗床湿润。5 月上旬炼苗后将拱棚及覆盖物除去。

追肥以施碳铵合算，效果也较好。在 5 月初、6 月上旬、7 月上旬各施一次，施肥量为每亩 20 公斤。开沟施入，施后立即覆盖、浇水。同时，每 10 天叶面喷施一次 0.3% 尿素溶液和磷酸二氢钾溶液，连喷 3 - 6 次。

管理中根据实际需要，结合施肥进行中耕除草，适当遮荫。

培育一年生壮苗的技术要点主要有选大粒种、升温催芽、切断胚根、施足基肥四点。

实践证明在其余措施相同条件下，银杏种粒越大，苗木生长量越大。银杏根系可塑性大，切断胚根播种，不仅能促进根系分生，而且能加速苗木生长。施足基肥在培育银杏一年生壮苗诸措施中占据主导地位。

3、大苗培育 亦称二级育苗。银杏苗生长缓慢，一般 1 - 2 年生苗高 0.2 - 0.8 米、3 年生苗高 1 - 1.5 米。如果为密植早丰园培育苗木，可用 2 - 3 年生苗；为防护林、绿化用苗木，苗龄至少要 3 - 4 年生。

根据苗木规格和苗龄，采用疏移的方式，对二年生苗木分三批抽行去株。第一年（三年生）抽去窄行，每亩保留 6000 - 8000 株；第二年每亩保留 3000 - 4000 株，第三年每亩保留 1000 株。移出的苗木也按上述密度栽植。

秋季移栽于 10 月中下旬便可开始进行，春季移栽不迟于 3 月下旬。移栽时要保护好根系，随起随栽。可用 ABT3 号生根粉蘸根，提高成活率。

（二）嫁接育苗

嫁接育苗是目前国内外繁殖银杏优良品种的主要方法，可以保持优良性状，使银杏提早结果，达到“矮、密、早、丰”。

1、接穗的选择 雌性嫁接苗的接穗要从早实、丰产、品质优良的 30 - 40 年生结果母树上采或从良种采穗圃中采。以生产种实为目的的丰产园中，必须配植 1/20 的雄树；在采叶林、城乡绿化及以生产木材为目的的速生丰产林中，多选用雄性植株。因此还需要培养一部分雄性嫁接苗，接穗采自 30 - 40 年生、健壮无病虫害的雄树上。

无论雌雄，都是从树冠上、中部或阳面剪取 1 - 3 年生、芽体饱满的枝条。经试验采用有顶芽的接穗嫁接后主干直，且生长量大。

2、接穗的贮藏 接穗采集后立即进行蜡封，分品种挂好标签，在 3 - 5℃ 温度下进行沙藏。

3、嫁接时期和方法 通常采用的嫁接方法主要双舌接和单芽切接。双舌接适于 3 月中旬至 4 月上旬进行，以砧木苗顶、侧芽萌动至展叶前嫁接成活率最高。双舌接接穗与砧木接痕平直结合牢固，不易

风折，是值得推广应用的一种方法。单芽切接在春秋两季均可进行。

接穗水分的保持是嫁接成活率高低的重要影响因素。接穗蜡封、双舌接时进行封顶是提高成活率的有效措施。据试验，封顶与不封顶处理平均成活率分别为 99.7%和 74%，新梢生长量分别为 88 厘米和 70 厘米。

4、嫁接苗的管理 嫁接成活后要及时松绑。新梢抽出 20 厘米后应设立柱保护，防止风吹折断。生长季节中要随时抹除砧木上的萌芽。由于银杏生长期短，要经常松土、施肥、适时灌水。

五、早实丰产园

早实丰产园以生产优质种实为目的，结果早、见效快，可以获得较高的经济效益。汉中市林业科学研究所引进了 22 个国内外优良品种，从中筛选出适合当地种植的优良品种 6 个，并从当地实生银杏中选出 3 个优良单株，建立良种采穗圃和示范园，定植后第五年挂果，到第九年，单株最高产白果种核 10.5 公斤，经济效益较高。

（一）园址的选择

营建丰产园的地方，要求土层深厚、土壤肥沃、排灌方便、阳光充足，坡度不超过 15 度，以平缓地和坡度 3 - 10 度的缓坡地最佳。在山区丘陵，不能连片种植的地方，可以根据条件，建片状密植小区。在规划丰产园时，还应设防护林、排灌系统及道路。

土壤改良 在丘陵地和河滩沙地，土层脊薄，结构不良。进行深翻改土，可加厚土层、改良土壤性状。深翻应达 80 厘米，条件好的最

好深翻 1 米。采用带状整地，深宽各 1 米。深翻后待底土熟化，可结合施肥进行回填。平整土地、灌水、再平整后，挖定植穴。

栽植密度 一般在肥水条件好的地方栽稀些，肥水条件差的地方栽密些。每亩栽 110 株（株行距 2×3 米），栽后第八年隔行疏移：每亩栽 55 株（4×3 米），第十二年疏移。这种方法可以获得单位面积早期丰产和连年丰产，土地利用率高，便于集约化经营管理。每亩栽 55 株（3×4 米），单株产量高，寿命长。栽时按雌 雄为 20 1 的比例搭配晚花型雄株。

栽植技术 汉中宜于 10 月下旬至 11 月下旬或 3 月中下旬栽植。每栽植穴中施土杂肥 50 公斤、过磷酸钙 0.2 - 0.5 公斤，与土壤混合均匀。苗木放入穴中，按前后左右对齐成线的要求确定好位置，填土踏实，同时轻轻提苗，以苗木在圃中原有深度为准。充分灌足水，并培土护苗，栽植穴应高于地面 20 厘米。

银杏苗木易于成活，但若根系受损，成活以后生长缓慢，移栽时必须注意以下三点：

选用优质壮苗、大苗。要求径粗与高度之比为 1 50 以上、2 - 4 年生、高 1.5 米以上、嫁接部位粗 1.5 厘米。

尽量带土移栽，保持根系完整。

不能带土移栽的苗木，可用 ABT3 号生粉 500PPm 溶液蘸根栽植。

（二）管理措施

嫁接 当年栽植，当年嫁接。即春栽秋接、冬栽春接。采用双舌接，定干高度 1 米左右。较粗、较高的砧木上可嫁接 2 - 3 个接穗，培

养树冠。

施肥 银杏根系每年有两个生长高峰期。第一个出现在 5 - 7 月，持续 70 天，生长量较大，地上部分生长高峰期与之同步；第二个生长高峰期在 10 - 11 月，生长量较小。根据上述生物学特性，全年追肥不少于三次，第一次在 4 月上旬，芽萌动后，第二次在 6 月上旬，第三次在 10 月中旬。三次施肥量分别占总施肥量的 1/4、1/2、1/4。银杏根系有 76.4% 分布于 20 - 70 厘米的土层中，施肥应集中深施。

施肥量尚无统一标准，应视树龄、结种量、土壤条件而定。经验是每株全年施饼肥 1.5 公斤、复合肥 0.6 公斤、尿素 0.5 公斤、硫酸钾 0.15 公斤。

全年还可进行 5 - 6 次根外追肥，用 0.3% 的尿素或磷酸二氢钾溶液交替喷施。在萌芽后至开花前喷 1% 硼酸、盛花期喷 0.1 - 0.3% 硼酸可提高座果率。

扩穴改土 从定植第二年起，连续三年扩穴，以后可隔一定年数进行。于秋季落叶前 1 - 1.5 个月内，在树盘周围环状开沟，结合施肥，深翻 50 - 70 厘米。每亩施用腐熟圈粪 1000 公斤、过磷酸钙 50 公斤。

整形修剪 早丰园多采用开心形，干高 0.7 - 1.5 米，由分布均匀的三个主枝松成骨架，枝条开张角度 50 - 60 度，其余辅枝 60 度以上。

冬季修剪时，短截一年生枝条，促进抽生长枝；疏除细弱枝、徒长枝、轮生枝。

（三）促进挂果技术

汉中市林业科学研究所进行了十年银杏丰产栽培试验，总结银杏

挂果的两点关键技术如下：

1、环剥（割）倒贴皮技术

（1）环剥 对银杏嫁接 4 - 5 年的定植园，除正常管理技术以外，进行环剥（割）是控制主枝、长枝由营养生长转入生殖生长，促使早花早果的关键，合理应用环割技术，对过粗过旺的枝进行适度环剥，能收到较好的效果。

时间和方法 6 月下旬至 7 月上旬，环剥时要选晴天，运刀要快，用力要适当，深度刚达木质层而不伤木质，每圈刀口线要对齐，不可错口，上圈刀口要向下斜，下圈刀口要向上斜，以防下雨造成伤口霉烂。环剥宽度一般为干径的 1/10，剥后刀口上下两端的韧皮部组织应紧贴木质，不可翘起露缝。被剥中间部分一定要把韧皮剥净，不能有一线之留。

（2）倒贴皮 环剥时将剥去的皮层倒过来再贴上叫倒贴皮。贴上后保持伤口清洁，并用塑料薄膜绑牢，避免雨水或病虫害感染。包扎的塑料薄膜可于剥皮愈合的 9 月上旬后解除，以利愈合和树木的正常生长。

2、授粉

（1）时间 3 月下旬至 4 月中旬，银杏雌树胚珠发育成熟时，授粉室分泌的液体也随之增多，并吐出孔口，当该水珠在孔口外的直径大于孔口张开度，成一饱满圆形水珠，即为胚珠完全成熟，当树上有 50 - 80%的胚珠完全成熟时即可进行授粉；如逢结果小年，授粉时间可晚些，当树上有 70 - 80%的胚珠完全成熟时进行授粉。

(2) 雄花的采集与选择 适时采集花粉是授粉的关键。银杏花粉成熟期约在 3 月底至 4 月中旬。采集前派专人精心观察，如发现雄花序由青色转成淡黄色时，即花粉囊开裂前 1 - 2 天，立即组织突击采收。从生长健壮无病虫害树上采集雄花，选择花序大，花粉囊饱满，淡黄色、无变质的雄花。

(3) 花粉的处理和保存 我们将采集下来的雄花用晾晒干燥法或石灰干燥法进行处理，使之散出花粉，散出的花粉用洁净纸包好后放在阴凉干燥处备用。晾晒干燥法：将除去杂质的雄花花序薄薄地摊在垫有白光纸（光面朝上）的匾中，上面同样盖有白光纸（光面朝下），置于阳光下晒，隔 1 - 2 小时翻动 1 次，使全部花粉囊散出花粉。石灰干燥法：将去除杂质的雄花序，每 50 - 100 克用纸包成一小包，放在盛有生石灰的密闭容器中，石灰块上面覆盖吸水性强的洁净纸，与花粉包隔离，借助生石灰的吸湿作用，使花粉囊散出花粉。

(4) 方法 人工授粉的方法较多，常见的有喷雾法、挂雄枝法、震粉法、挂花粉袋法。但除喷雾法在生产上常用外，其它方法易造成花粉的浪费或授粉不匀，生产上采用较少。现就喷雾法做一介绍：

花粉喷雾用量，按每产 50 公斤白果用 0.15 公斤雄花序散出的花粉兑 24 - 30 公斤清水，计算每株的用花粉量和用水量，并加入 5% - 10%的沙糖、0.2 - 0.5%的硼酸，可保持花粉的活力和增强花粉的粘附力，促进座果。授粉时选择晴天，露水干后进行，如果授粉后 2 小时下雨要进行补授粉。授粉所用的器械和水都要清洁、无毒、无碱、无农药等有害物质。花粉液要随配随喷，配好的花粉液不能超过 2 小时。

喷雾时要求雾点细、喷得匀、速度快，以银杏树冠的中下部为主。

环割后成花株率达 40%左右，倒贴皮成花株率达 90%以上。这种办法实行一次，2 - 3 年均见效。而人工授粉是解决银杏开花晚，雄株不足、自然因素授粉不良影响产量的重要技术措施，授粉后当年能见效。同时要加强土肥水管理、病虫害防治等多种技术措施相结合，增强树势。

（四）种实的采收、调制和贮藏

1、采收

银杏不同品种、不同立地条件下，成熟期不同。在实际生产中，适宜的采收期是以自然落种始期为主要指标，只要有 5 - 10%的个体种子成熟，便可开始组织采收，熟一片采一片，熟一株采一株。在丰产园可以人工上树采摘。还可于 9 月 20 日前喷用 1000 - 1500PPm 乙烯利，使果实在 10 月上旬全部自然脱落，达到按期完全化学采收的目的。

2、调制

（1）脱皮 银杏采收后，在有水源条件的场地进行堆沤。平堆厚度不超过 50 厘米，上盖湿草，4 - 5 天内外种皮软化、腐烂，此时可穿上隔离服用脚踏脱皮。也可采用广西灵川县研制的白果脱皮机，脱皮工效可提高 20 倍，每工时可脱皮 100 公斤，只损坏 0.5%。（人工脱皮每工时脱皮 5 公斤，损坏率为 5 - 7%）。

（2）净种 脱皮过程中随时用清水冲洗。待种皮完全脱净后立即进行漂白处理。漂白液的配制方法为：每公斤漂白粉用 10 - 12 公斤温水化开，滤渣后再加 80 - 100 公斤清水稀释，可处理 100 公斤种子，

漂白时间约 5 - 6 分钟。捞出种子后，再加 1 公斤漂白粉，即可漂白 100 公斤种子，可连用 5 - 6 次。漂白时在瓷缸或水泥槽内进行，并不断搅动。

(3) 干燥 种子漂白后，直接摊于室内、外通风处阴干，严禁晒干。摊铺厚度 3 - 4 厘米，勤翻动，以防种皮发黄、霉污。一般 1 - 2 天即可。

(4) 分级 一般分为四级。同时要求商品用种壳色洁净，种仁鲜绿、用手指压捺开裂而无汁液流出。

级别	单核重 (克)	每公斤粒数
1	> 2.5	< 400
2	2.2 - 2.4	401 - 450
3	2.0 - 2.1	451 - 500
4	< 2.0	> 500

3、贮藏

供贮藏的种子种仁含水量不得超过 40%。贮藏要求温度 2 - 5 、相对湿度 50%、通气条件良好。

(1) 干藏法 适于商品用种的贮藏。在密闭容器中底部、顶部放生石灰，种子置于中间，常温下可贮藏 2 - 3 个月。在种子库中贮藏，温度 2 - 5 ，可贮藏 5 - 6 个月。

(2) 湿藏法 是一种短期贮藏办法，适于秋季贮存次年要用的种子，可以促进胚的后熟，提高播种品质。常用的是沙藏法，在阴凉

的室内土地上铺 10 厘米的湿沙，摊放 10 厘米厚的种子，再铺 5 厘米厚沙，如此沙与种子分层铺放。或按一份种子两份沙的比例混合堆放，总高度低于 50 厘米。经常检查，每周上下翻动一次，保持湿润，可贮藏 3 - 5 个月。

六、良种采穗圃

营建良种采穗圃是实现银杏生产良种化的重要措施，可以保留优良无性系，提供大量健壮的优良品种接穗。

（一）圃地规划

建立银杏良种采穗圃，应选择具备排灌条件、立地条件好的地块。将圃地划分为若干小区（行），每小区（行）栽植一个无性系，编号挂牌，建立档案，对接穗（无性系）来源、母树生长状况及各项性状指标、定植图、管理措施、物候期、采穗量等派专人观察、记载、保管。在营建采穗圃时应注意开展采叶良种和优良雄株的选育工作。

（二）营建技术

- 1、定植密度以每亩 222 株（1×3 米）为宜。
- 2、定植前每亩施基肥 2000 公斤，全面整地，栽植穴内每穴施腐熟豆饼 0.5 公斤。
- 3、苗木年龄 2 - 3 年生，高 1 米，在 0.6 - 0.8 米处嫁接。

（三）管理技术

除参照丰产园的管理技术外，根据采穗圃的生产特点，采取以下措施：

1、加大肥水量。由于年年采条，树体养分消耗大，需在枝条萌发期施大量肥料促进枝条旺长。每亩施农家肥 2000 公斤，复合肥 50 公斤、尿素 50 公斤。

2、建圃后头几年因连续采条，树冠小，可以进行间作套种或间做育苗地。

3、结合采条，整形修剪成丛状或开心形。

4、定植当年不宜采条，次年结合修剪采集，第三年起可正式采条。建园头三年平均每株可采 22 根，每根按 6 个芽计，每亩可生产良种芽 2 万个。进入正式生产阶段后，每年采穗量不能超过抽枝量的 50%。

七、病虫害及防治

银杏病虫害发生较少，可能发生的有以下几种：

（一）银杏茎腐病

1、症状 夏季高温炎热时，一年生苗茎基变成褐色，地上部分萎蔫枯死，叶片不脱落。拔出病苗时，根部皮层脱落留于土壤中，呈灰色。

2、防治方法

（1）土壤消毒：播种前每亩施用硫酸亚铁 10 - 15 公斤。

（2）培育壮苗：采用催芽、搭设拱棚等措施，促进苗木生长，尽早木质化。

（3）降低地温：高温时期遮荫、浇水或覆草。

（4）发病时喷洒 1%硫酸亚铁或 800 倍多菌灵。

（二）银杏叶枯病

1、症状 叶片先端变黄，至6月间病部褐坏死，并扩大至整个叶片。9-10月份叶片上出现不规则的褪色斑点，并有黑褐色小点。在周围有感染水杉赤枯病的水杉落叶时，病情最重。

2、防治方法 自6月上旬起，每20天喷一次500倍多菌灵液。

（三）银杏黄化病

1、症状 于6月出现叶片黄化，逐渐蔓延，并可导致叶枯病发生。

2、诱因

（1）地下害虫（如蛴螬、线虫、地老虎等）为害根部，引起根部腐烂，不能吸收养分。

（2）栽植时人为伤根或窝根，不能产生新根，旧根又逐渐腐烂。

（3）土壤缺锌及排水不良，土层过浅、下层板结也会引起黄化病。

3、防治方法

（1）移栽时保护好根系，防治地下害虫，加强管理，改良土壤结构，及时排除积水。

（2）在6月前每亩施多效锌500-1500克，可有效防止该病发生。

（四）银杏大蚕蛾

1、生活史及为害方式 每年发生一代，以卵越冬，次年5-6月孵化。幼虫取食叶片，1-3龄聚集为害，9月上旬为成虫羽化期，成虫常产卵于银杏树干裂缝或凹陷处，位置在3米以下、1米以上。

2、防治方法

（1）在幼虫三龄前喷90%敌百虫1500倍液。

(2) 9月上旬用黑光灯诱杀成虫，并摘除卵块。

(五) 银杏超小卷叶蛾

1、生活史及为害方式 每年发生一代，以蛹越冬，3月下旬至4月中旬成虫羽化，产卵于1-2年生侧枝上，幼虫孵化后1-2天蛀入枝内，造成枝条枯死，叶片及果实散落，严重影响银杏稳产高产。

2、防治方法

(1) 人工捕杀成虫。成虫羽化每天集中于6-8点，羽化后栖息于树干上，易于捕捉。

(2) 4月起，发现有枝、叶枯萎时，剪下被害枝梢，并烧毁。在初发生及为害轻的地区采用这种方式能有效控制蔓延。

(3) 成虫羽化盛期(约在4月中旬)，用50%杀螟松250倍和2.5%溴氰菊酯500倍混合，比例为1:1，喷洒被害枝。或用40%氧化乐果1000倍喷雾，杀死初孵幼虫。

(4) 根据老熟幼虫转移至树皮内滞育的特性，在6月初用溴氰菊酯2500倍液喷湿树干。

(5) 该虫以蛹在粗树皮内越冬，在冬季可以刮除老树皮。

作者 文双全 系汉中市林业科学研究所林业高级工程师