

保鲜加工卷

农村科技
明白书

枣

保鲜加工技术 明白书



5. 109
1

术出版社 www.lkj.com.cn

出版说明

农业的根本出路在科技、在教育。

实施科教兴农战略，促进农业增产、农民增收、农村经济增长，关键在于加速农业科技成果的推广普及，使农民尽快掌握并熟练运用农业科学技术，大幅度提高农业生产的科技含量。为此，我们编辑出版了这套《农村科技明白书》。

《农村科技明白书》由山东省农业科学院组织有丰富实践经验的农业专家编写，设种植、养殖、保鲜加工等分卷。丛书每个分册5万字左右。编写时立足于“明白”两字，将近年来各类最新农业生产科研成果收集起来，并结合作者自己的研究成果，删繁就简，开门见山地介绍技术操作要领，篇幅短小，内容实用，文字通俗，就像农业科技“明白纸”一样简明。

我们真诚希望这套小册子能在农民朋友科技致富的道路上发挥应有的作用。

目 录

一、枣采后的生理变化.....	(1)
(一) 枣果采后的变化.....	(1)
(二) 枣果耐藏性的差异.....	(3)
(三) 鲜枣贮藏对环境条件的要求.....	(4)
(四) 枣果的适期采收及采收技术.....	(5)
二、鲜枣的贮藏方法.....	(8)
(一) 简易贮藏法.....	(8)
(二) 冷藏	(16)
(三) 气调贮藏	(18)
(四) 速冻保藏	(19)
(五) 酒藏	(19)
三、枣的加工	(20)
(一) 干制	(21)
(二) 糖制	(34)
(三) 罐藏	(54)
(四) 枣汁的制作	(63)
(五) 枣酒的制作	(71)

一、枣采后的生理变化

枣是我国特有的落叶果树之一，原产于黄河流域，在我国已有几千年的栽培历史了。我国现有枣栽培面积 30 万公顷，主要分布在河北、河南、山东、山西和陕西五省。

鲜枣很难贮藏，室温下不做任何处理，3~5 天即失去新鲜状态，营养价值大大降低，果实失脆，口感差，失去了商品价值。目前我国生产的枣用于鲜食的不足 10%。由于集中上市，价格提不上去，经济效益很低。要一年四季为消费者提供色、香、味俱佳的鲜枣，为枣农开发高附加值的产品，提高经济效益，就要搞好枣的贮藏保鲜。

（一）枣果采后的变化

枣果采后发生的变化，是一个复杂的代谢循环过程，这个过程的主要表现是枣果本身的呼吸作用而产生的营养消耗。

1. 呼吸作用的概念：枣果的呼吸作用，一般是果实从空气中吸收氧气，把果实中的糖、酸、维生素等营养物质氧化，分解成二氧化碳和水，同时放出能量的过程。若在缺氧、无氧的情况下，果实被迫进行无氧呼吸，变成酒精发酵，会更多更快地消耗掉自身贮藏的营养。

呼吸强度是衡量果实呼吸作用水平的重要指标，是直接

关系到果实贮藏能力大小的主要因素。呼吸强度的大小一般以1千克果实1小时所放出的二氧化碳的毫克数来表示，也可以用吸入氧或放出二氧化碳的毫升数来表示。

果实在贮藏中呼吸强度增强，将过多地消耗自身贮藏的营养物质，加速衰老过程，缩短贮藏寿命。枣果个体较小，贮备营养有限，对营养的消耗缓冲能力较弱，所以控制枣果的呼吸，减少养分消耗，对延长贮藏期尤为重要。但也应注意不能无限制地抑制果实的呼吸强度，以免产生无氧呼吸，更加缩短贮藏寿命。

2. 影响枣果呼吸强度的主要因素：主要因素有枣果的品种、贮藏温度、气体成分、机械伤等。

(1) 品种：不同品种的枣果，呼吸强度有较大的差异，这是由果实的遗传特性所决定的。枣果的呼吸强度较大，新陈代谢旺盛，较难贮藏。一般晚熟果呼吸强度比早熟果小，所以较耐贮藏。

(2) 贮藏温度：温度是影响枣果呼吸强度最主要的环境因素。在一定范围内，呼吸强度随温度的升高而加强，温度愈低，呼吸强度越小，营养物质消耗也越少，贮藏时间则相应延长。因此，贮藏管理的关键，是在不破坏果实正常生理机能的条件下，尽可能维持较低且适宜的、稳定的温度，温度的波动会刺激果实组织细胞的原生质，从而促进果实的呼吸，增加营养消耗。

(3) 气体成分：适当降低贮藏环境中氧的浓度，可以抑制枣果的呼吸强度，起到延迟衰老的效果，提高贮藏环境中二氧化碳的浓度，对果实呼吸及成熟也可产生明显的抑制作用。果实对氧和二氧化碳的反应与贮藏温度密切相关，温度

不同，果实对氧和二氧化碳的适宜浓度也随之而变化；低温能有效地抑制果实的呼吸作用，在果实生命力较强的条件下，可适当提高二氧化碳的浓度，以强化抑制果实呼吸和成熟的作用。相反，如果果实已接近衰老，对不良的环境适应能力降低，这时如果给以低温、低氧和高二氧化碳，则可能使果实的新陈代谢严重受阻，使果实遭受伤害，加重无氧呼吸以及各种生理病害。因此，果实贮藏时必须在不同时期针对不同的果实状况及温度条件，调节适宜的气体成分。

枣果对二氧化碳较敏感。以氧和二氧化碳的作用效果看，高二氧化碳对果实的影响更大，损害更严重。二氧化碳对果实的伤害表现在：缺氧呼吸加强，果肉大量积累乙醇，果实软化，果肉组织褐变，果皮红色变暗。因此，枣的贮藏除保持充足的氧气外，二氧化碳的浓度控制在3%~5%。不同的品种对氧和二氧化碳的敏感性不同，须通过试验确定理想的气体指标。

(4) 机械伤与病虫害：压伤、刺伤等机械伤与病虫害，都会促使呼吸作用加强，枣果的表皮质地较脆，在采收及运输过程中，很容易遭受破坏而导致呼吸增强，微生物侵染。

(二) 枣果耐藏性的差异

1. 品种不同耐藏性不同：鲜枣耐藏性因品种不同差异较大。一般成熟期较早的品种不耐贮藏，成熟期晚的品种耐贮性能较好；大型果的品种不耐贮藏，小型果的品种较耐贮藏；干鲜兼用品种较单一的鲜食品种耐贮；抗裂果品种较耐贮藏。比较耐贮的品种在果实的表皮上形成的蜡质层是连续的，而耐贮性差的果实的蜡质层出现许多断裂带，很易失水

失鲜，则不耐贮藏。据试验，河北、北京一带的西峰山小枣和西峰小牙枣耐贮藏，在温度 0°C ，相对湿度 90% 左右，小包装贮藏 45 天后，好果率高达 79.4%~98.7%；其次的有北车营小枣、长辛店脆枣和金丝小枣等，贮藏 45 天，好果率为 60.6%~70.8%；婆枣和斑枣最不耐贮藏，45 天后所剩无几。山西的枣品种中，临汾团枣和蛤蟆枣、襄汾圆枣、太谷葫芦枣耐贮性最好；相枣、坠子枣、屯屯枣、郎枣、骏枣等耐贮性最差。山东的沾化冬枣在温度 -2°C ，0.03~0.05 毫米厚的聚氯乙烯小包装袋内贮藏 45 天，好果率可达 90% 以上。

2. 成熟度不同，耐藏性也不同：枣果果面着色 30%~50% 时（即半红期）耐藏性最好；初红期，营养积累少；全红期已进入果实衰老期，耐藏性均差。

3. 机械伤：枣果贮藏的第一关是剔除带伤的果实，特别是刺伤、碰压伤等外伤。有外伤的果实除加速果实呼吸等代谢过程外，还为微生物的侵染打开了门户。贮藏中枣果的腐烂几乎都是由外伤引起的。枣果的特性及果实的采收方式，都决定了果实的易伤性。减少枣果的机械伤，提高果实采收的好果率，是枣果贮藏首先要解决的问题，另外寻求果实采后的愈伤条件，使不易被发现有轻微外伤的果实能形成完好的愈伤组织，这样会提高果实的抗病性，大大减少果实贮藏中的腐烂。

（三）鲜枣贮藏对环境条件的要求

1. 温度：枣果由于含糖量较高，因此冰点较低。全红果一般在 $-4.8\sim-5.9^{\circ}\text{C}$ ，半红果在 $-2.4\sim-3.8^{\circ}\text{C}$ 。贮藏

用枣果半红期耐藏性最好，为此，枣果的贮藏适温多在 $-1.5\sim-0.5^{\circ}\text{C}$ 。一般认为，果实贮藏的适宜温度是稍高于果实冰点的温度。但枣的贮藏适温并不完全与此规律相符。当贮藏温度在 0°C 至果实冰点之间时，某些品种表现出对低温的不适应，发生某些生理病害。贮藏用枣果成熟度应均匀一致，若成熟度不一致时，应将贮藏温度适当提高，以免发生低温伤害。枣果遭受低温伤害的特征是表皮皱缩，果肉褐变软化，果皮绿色部位呈现暗褐色。不同的品种对低温伤害的忍耐程度也不同，次团枣、葫芦枣表现症状较轻，而梨枣、蛤蟆枣则易表现以上症状。枣对低温有一定的敏感性，其敏感性与品种及成熟度有关。在进行气调贮藏枣果时应以 0°C 左右为宜。

2. 湿度：鲜枣很容易失水，室温下8天失重率达14%。因此，贮藏环境的相对湿度应高，一般应保持在90%~95%，尽可能减少果实与周围的水汽压差。

3. 气体成分：枣果贮藏对气体成份要求很高，二氧化碳一般控制在3%以下，氧一般控制在10%~15%。品种不同，对氧和二氧化碳的浓度要求也有差别。

（四）枣果的适期采收及采收技术

1. 枣果的成熟：枣的成熟可分为两阶段，果面绿色减退，转为白绿色，要着色之前是脆熟期，此时果实水分多，味甜而质脆；此后，果实水分渐减，果皮转红，果肉糖分提高，果肉绵软，这时是完熟期，也叫糖化软熟期。贮藏用果实一般依据果面转红的程度分成全红（着色100%）半红（着色约50%）和初红（着色约25%以下）3种成熟度。一

般贮藏用果在半红期采收，此时枣果味甜质脆，果实糖分含量较高，较耐贮藏。

2. 采前措施：枣果属于非高峰型果实。为了提高鲜枣的耐藏性，在采前半个月对树冠及枣果喷布 0.2% 氯化钙溶液，也可喷 150 倍高脂膜，1000 倍的托布津或过碳酸钠，可防止霉菌感染。采前 5~7 天停止灌水。

3. 枣果的采收技术：枣果的采收有传统采枣法、人工采收法、乙烯利催落法。

(1) 传统的采枣方法：枣果的传统采摘方法是用木杆或竹竿敲打振动树枝，果实受强烈振动而跌落地面。这种采收方法除树体遭受严重机械损伤外，杆子所到之处，会有 20%~80% 的叶子被打落，还会打掉许多枣头、二次枝和枣股，无疑会影响采果后的树体营养储备和翌年的生长结果，更为严重的是，果实在打落的同时会有近 80% 的果实受到损伤。因此，传统的采枣方法不能适应果实贮藏的要求，只能作为加工用果。

(2) 人工逐个采果：在条件允许的情况下，用于贮藏的果实最好是手工逐个采摘，以保证果实的质量。然而枣树树体高大，多刺，给手工采摘造成很大的困难，除工效较低外，果实在采摘时，有时会将果柄剥落形成伤口，使果实在柄端发生腐烂。

(3) 乙烯利催落采收：乙烯是促进器官成熟、脱落的植物激素。利用乙烯催熟脱落采收枣果，当果实用于加工干制时，确实是一种可行的好方法，但采收的果实还有一定的破损率，用于短期贮藏时也应严格挑选。

采果时，地面应架设漏斗形的接果装置，此装置是由布

匹和圆钢制成，形似漏斗，采收时将这一装置撑开，架设在树下，果实受振脱落时，掉在此装置上，顺出口处流入包装袋（箱）内，避免了果实之间的相互碰撞，减少了机械伤。

乙烯利使用浓度一般是 0.02% ~ 0.03%（在较短期贮藏中与对照比较没有异常反应），应在采前 5~7 天时喷布。配制乙烯利溶液时，应先用少量水与称量好的乙烯利原液搅匀，然后再加足一定比例的水搅匀。一般要随配随用。乙烯利的工业产品一般为含纯乙烯利 40% 的乳剂，配制喷施液时可参考下列算式进行计算：

$$\text{需原液的重量} = \frac{\text{喷施液重量} \times \text{拟配喷施液重量}}{\text{乙烯利原液的纯度}}$$

或

$$\text{需原液的体积} = \frac{\text{喷施液重量} \times \text{拟配喷施液浓度}}{\text{乙烯利原液纯度} \times \text{乙烯利原液密度}}$$

在乙烯利的喷施液中可加入 0.2% 的洗衣粉，以增加药液在果实和叶面上的粘着力。喷药时要求果实全面着药，最好在风小或无风的晴天进行，要尽量避开日照过强的中午，否则药液容易干燥，影响果实叶片对药物的吸收。喷药后 6 小时内如下雨，要补喷。由于乙烯利是酸性物质，遇到碱性物质即会释放出乙烯气体，使之失效，故千万不能与碱性农药等混用。

喷药后 3~5 天，果柄离层细胞逐渐解体，只留维管束组织尚保持果实和树体连接，这时轻轻摇晃树枝，果实即能全部脱落，可以大大提高采收工效，减轻劳动强度。

乙烯利对枣叶的催落浓度，接近催落果实的浓度，当浓度超过 0.035% ~ 0.04% 时（以乙烯利原液体积计），枣果

即开始脱落。因此，为避免发生药害，造成大量落叶，在应用时，必须先对每批乙烯利做试验，然后再全面喷布。

对于某些果皮很薄，在高温季节成熟的早熟生食品种，喷施乙烯利后，因果皮离层细胞解体，果实通过果皮散发的水分多于残连的维管束输入的水分，细胞较快地失去膨压，致使枣果变软失脆，降低鲜食品质，因而也不宜使用。

乙烯利催采收的方法，会对枣果的耐藏性产生不良影响，所以欲长期贮藏的鲜食枣不宜采用此法。

二、鲜枣的贮藏方法

（一）简易贮藏法

1. 沟藏：

（1）贮藏沟的设计和建造：贮藏沟的地点宜选择在高燥背阴之处（房屋或墙壁的北侧），要求春季地下水位距沟底1米以上。在积雪较多的地区要设排水沟，以便开春后化雪时排水用。为了更有效地利用自然低温，沟以东西向为宜。在较寒冷的东北地区，为了减少冬季寒冷的北风或西北风的直接袭击，沟向以南北为宜，迎风的一面还应加厚覆盖层，以免枣受冻。

贮藏沟的深度、长宽对贮藏效果有很大影响，应根据当地的气候条件、土层的温度、冻土层的厚度及贮藏的品种和

数量来确定。不同地区不同深度土层温度的变化与埋藏沟深度的确定有直接关系。气候较寒冷的地区宜深，否则果品容易受冻；气候较暖和的地区宜浅，否则果品容易发热。一般年份，山东等地可在 0.8 米，东北地区则要深于 1 米。

贮藏沟的宽度一般在 1 米左右，不宜过宽，否则果品冷却降温慢，沟中果品温度不均匀，中间易发热，影响贮藏效果。在贮藏量较大时，可用增加沟的长度。

根据上述原则确定了贮藏沟的规格、位置后，一般于枣果采收前 7 天将沟挖好。挖沟时，如遇粘重土壤，四壁可垂直下挖；如遇疏松土壤，则可以挖成上宽下稍窄一点的沟，以防倒塌。沟挖好后，在沟底每隔 10~15 米砌一个 30 厘米见方的砖垛，砖垛上套上蒲包，供管理人员检查果品及零星取果时立脚用。用 10~15 厘米厚的秸草经压实做成沟盖，白天盖上，夜间气温低于沟温时打开，利用夜间的自然辐射低温将沟温降到最低限。在雨雪天，草盖上应盖一层塑料薄膜，防止雨雪淋湿草盖，影响保温效果。

(2) 贮藏的方法及管理：沟藏的枣果应选择较晚熟的品种，如雪枣、冬枣等，采收期尽量偏晚一些，但也应选在半红期。采收前半个月一定要对树冠及枣果喷布 1000 倍甲基托布津及 0.2% 氯化钙溶液，也可喷 150 倍的高脂膜，可防止霉菌感染。采前 7~10 天停止灌水，采前若遇大雨，应推迟几天采收。选择晴天的早晨采收，经严格挑选，将无病虫、无机械伤的枣果入贮。

① 存放形式：枣果在沟内的存放形式有散放、小包装两种。

② 散放：在沟底铺一层 3~5 厘米厚的细湿沙，沙的湿

度以手握成团，伸开即散为标准，沙的上面一层枣（一个枣的厚度）、一层沙堆至 50~70 厘米高。在沟内散放分堆，每堆以一个砖垛为界限。根据沟内沙的湿度情况，定期向沙堆喷水，防止沙堆过干而影响贮藏效果。

③小包装贮藏：枣果采后装入规格为 30 厘米×50 厘米 0.03 毫米厚的无毒聚氯乙烯保鲜袋内，在每个袋上对打 4 个 1~1.5 厘米大的孔，每袋装枣果 5 千克左右。装袋时要注意轻拿轻放，不要碰伤果实。装好袋后入沟，第二天将袋口扎上。注意每天枣果的入沟量不宜过大，要分批采收入沟。

④枣果入沟后的管理：在入贮前 7~10 天，将挖好的贮藏沟进行预冷，夜间敞开草帘，白天盖严，使地沟内的温度在入贮前尽量降低。入贮后至封冻前继续利用夜间低温使地沟和入贮的枣果降温。当沟内的温度达 -1℃ 时，即将地沟完全盖严，至贮藏结束。

在贮藏阶段，每隔 7~10 天要检查一次贮藏情况，发现问题及时处理。另外还应注意贮藏场所的防鼠问题。

(3) 沟藏的特点：构造简单，不需要任何特殊的材料，较受果农的欢迎。

沙藏及装袋后，枣果自身呼吸消耗氧气，产生二氧化碳，创造了一定的气调环境，降低了果实的呼吸强度，有效地抑制了微生物的生长、发育，减少了枣果在贮藏中的腐烂。

贮藏沟内可以保持贮藏环境中较高且稳定的湿度，可有效地防止果实皱缩失水，保持了枣果新鲜的外观、色泽和重量。

2. 棚窖贮藏：

(1) 棚窖的建造：华北的大部分地区以及东北、西北的部分地区多采用半地下式，入土较浅。京津地区入土深 1 米左右，并在窖的四周筑底厚 60~80 厘米、顶厚 50~60 厘米、高 1~1.2 米的土墙，然后棚顶。东北、西北较严寒的地区多采用地下式，仅窖顶露出地面。

窖宽一般为 3~4 米，可根据横梁的长度而有所伸缩。窖的长度可根据贮藏量而定。窖的两侧每距 1.5~2 米开设一个 20~25 厘米见方的窖眼，窖顶的中线每隔 1.5~2 米沿横梁方向开一长 1 米、宽 0.5 米的天窗。窖高一般 2.5 米左右。

由于棚窖部分或全部建在地下，故窖址要选在地势高燥、地下水位较低和空气畅通的地方。若土层过于疏松，窖壁容易崩塌；地下水位较高，则窖内湿度过大或窖内渗水，无法进行贮藏。在特别严寒的地区，窖的北侧可设屏障阻挡寒风。窖的方向以南北长为宜。

窖的建筑施工应在贮藏前提早开始。挖窖时，如为粘重土质，窖壁可垂直下挖；如为疏松土质，则应上宽下窄，以防崩塌。地下式棚窖在挖好地下部分后可直接棚顶；半地下式窖在挖坑的同时，将挖出的土用来筑墙。有条件的地方也可用土坯或砖筑墙。在筑墙时应注意留好窖眼。筑好墙壁后搭棚顶，棚顶的做法因所用的材料不同而有差异。一般是每隔 3~4 米架一横梁，两端立上支柱，然后在横梁上架设檩条，再铺设秫秸并覆土。秫秸层及覆土层的厚度，因地区的气候条件而异。北京地区窖顶秫秸层及覆土层各厚 15 厘米左右；沈阳地区窖顶的总厚度则达 40~50 厘米。棚顶时应注意留好天窗，以利通风换气。

小型棚窖常在窖顶的一角开一方形的出入口，人可由活梯上下；此出入口有时也可当作天窗用。容量较大的窖常在南侧或东侧开设窖门。窖门的大小应兼顾枣果和人员的出入方便及有利于防寒保温。

(2) 枣果入窖前后的工作：枣果入窖前，应对窖内进行杀菌消毒，以减少贮藏期果实病害的发生。一般可用硫磺熏蒸，每 100 米³ 容积用硫磺 1~1.5 千克，硫磺加锯末点燃发烟后密闭 2~3 天，然后打开门窗通风。也可用 2% 的福尔马林或 4% 的漂白粉溶液喷洒消毒。

棚窖贮果前应做好防鼠工作，定点投放防鼠药剂和安置防鼠器具。贮藏期要经常检查，以减少枣果的损耗。

入窖的枣果以箱藏较为普遍。箱内衬有打孔的 0.03 毫米厚的聚氯乙烯保鲜袋，袋的对面各打 4 个孔，孔径 5 毫米左右。装箱的果实因受包装容器的保护，可以减少底层果实承受的压力，箱与箱之间留出空隙以利通风。纸箱应按一定形式码垛。首先在地下铺设枕木或搁板，果箱排列在上并堆码成大垛，垛与垛之间留有 40~60 厘米的距离；垛与墙之间留有 20~40 厘米的距离，原则是既要注意空气流通，又要充分利用窖容量。

(3) 棚窖的管理：棚窖的管理主要是指能合理地调节窖内的温度、湿度及气体成分。其中以温度的调节最为重要。

在温度的调节上，可根据贮藏枣果对温度的要求以及气温和湿度的变化情况，适当地控制窖门、天窗、窖眼的开关。北方地区棚窖管理的原则是：在贮藏初期，大量通风，以利用气温使窖内温度迅速降低并维持其低温。故应在不使枣果受冻的前提下，将门、窗、窖眼等通风口夜间打开，白

天关闭。当外界气温较低时，应注意防止通风过度而引起枣果的冻结。特别是在东北的一些地区，此期可以堵住一部分通风口，并根据气温的变化灵活掌握通风时间、长短及通风口开放的大小、多少。为了随时掌握温度的变化情况，窖内应设置测温装置。

在调节温度的同时，窖内的湿度也随之得到了一定程度的调节。如果窖内湿度过低，可在地面适当喷水。窖内可以安放干湿球温度计来测定相对湿度。一般要求窖内的相对湿度维持在 85%~95%。

(4) 棚窖的特点：棚窖一般为地下式或半地下式，故受到地温的显著影响，能够得到较稳定的贮藏温度。棚窖结构简单，建造方便，可以就地取材，适应面较广。但棚窖也存有一定的缺点，如受地区气候、土质和地势的限制等。

3. 窑洞贮藏：窑洞贮藏枣果是我国西北部地区古老的贮藏方式之一。

(1) 窑洞的建设：窑洞地址应选择地势高、干燥、通风良好、土层深厚、土质粘重的地方，还要考虑果实运送的方便。

窑门一般以向北最好，这样可以减少日光照射；要考虑秋、冬季节的风向，以窑门迎风为宜，这样有利于窑洞的自然通风降温。窑洞门宽 1~1.4 米，高约 3 米，深 4~6 米。门道前后分别设两道门，第一道门要求有较好的保温性能，第二道门做成铁纱门，既可通风，兼有防鼠作用。

用木板制作的窑门保温性能差。要配置保温门。保温门要用聚苯乙烯泡沫板制作。泡沫板厚度以 10 厘米为宜。通风口是容易漏冷的部位，也要有良好的保温设施。

窑洞高约3米，横断面为尖拱形，窑身两侧距地面1.5米以下的窑壁要和地面垂直。窑宽2.5~3米，若土质较差，应适当减小宽度。窑身长30米左右为宜。窑身过长，前后温差较大，管理不便。窑顶土层厚约5米，窑洞与窑洞之间相距4米。洞后部设通气孔，通气孔下部内径为1.2米，上部内径为1米。通气孔高于窑门，高差越大，越有利于自然通风。因此，要充分利用地形，提高通气孔出口高度，一般不低于10米。如果通气孔加高不便，可以在通气孔处安装30~50厘米的排风扇。通气孔的入口或出口处要设可开闭的窗口，用以调节通风量。通气孔的作用是促使窑内外热冷空气的对流，降低窑温。

窑身顶部由外向里缓慢降低，比降为0.5%~2%，窑顶的最高点在窑门的外侧，以利于窑外冷空气的导入和在停止通风后窑内热气的排出。

窑顶土层厚5米以上，两个窑洞之间相隔5~7米，这样可以减少外界温度对窑温的不利影响和保持窑洞的坚固性。

在平地建造窑洞时，可斜向下挖一坡道，达一定深度时再横挖成窑。也可以向下挖一直井，再横挖成窑，在井上设升降机。土质疏松的地方，要进行“大揭盖”，即挖出土之后，再用砖或石砌成窑洞，上面再覆盖厚2米以上的土层，建成的窑洞称为砖窑或石窑。窑洞建造时，要注意布置好窑洞周围的排水设置，严防雨水流入。

(2) 贮前处理：在果实采收前半个月，应先把窑洞内清扫干净，然后用硫磺熏蒸杀菌。一般每立方米用硫磺粉10~15克，与锯末混合点燃发烟后密闭48~72小时，然后打