中国
农业科技百科全书
种植养殖日作卷

第三卷

世图音像电子出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

CHINA

ZWJC
2003
S-61
1
:3

中国农业科技
种植养殖百科全书

（第三卷）

國家圖書館藏

世图音像电子出版社

3 0711 6280 8

目　录

第七节　番石榴栽培技术及病虫害防治 …… (1251)
一、苗木培育 …… (1251)
二、果园的建立 …… (1253)
三、番石榴果园管理 …… (1256)
四、病虫害防治 …… (1260)
第八节　其他热带水果栽培技术及病虫害防治 …… (1269)
一、红毛丹 …… (1269)
二、山竹子 …… (1270)
三、橄　榄 …… (1271)
四、人心果 …… (1272)
五、火龙果 …… (1273)
六、榴　莲 …… (1274)
八、椰子 …… (1274)

第六篇　蔬菜作物种植技术及疾病防治

第一章　稀特蔬菜高效栽培技术及病虫害防治 …… (1285)
第一节　稀特蔬菜的育苗设施和技术 …… (1285)
一、保护地育苗设施 …… (1285)
二、常用的种子处理方法 …… (1288)
三、播种时应注意的问题 …… (1288)
四、苗床管理的五个要素 …… (1289)
五、起苗定植 …… (1291)
第二节　稀特蔬菜的保护地栽培设施和技术 …… (1291)
一、保护地栽培的设施的建造与应用 …… (1291)
二、稀特蔬菜的春早熟栽培技术 …… (1301)
三、稀特蔬菜的秋延迟栽培技术 …… (1302)
四、稀特蔬菜的越冬栽培技术 …… (1303)
五、稀特蔬菜的避雨栽培技术 …… (1304)
第三节　稀特蔬菜的栽培技术与病虫害防治 …… (1305)
一、牛蒡 …… (1305)

二、根甜菜 …… (1310)
三、根芹菜 …… (1312)
四、紫菜薹 …… (1312)
五、乌塌菜 …… (1313)
六、青花菜 …… (1315)
七、抱子甘蓝 …… (1320)
八、甘蓝芽 …… (1322)
九、羽衣甘蓝 …… (1337)
十、花叶甘蓝 …… (1338)
十一、酸浆 …… (1339)
十二、袖珍茄子 …… (1341)
十三、豌豆 …… (3146)
十四、四棱豆 …… (1356)
十五、金瓜 …… (1358)
十六、苦瓜 …… (1359)
十七、蛇瓜 …… (1360)
第二章 蔬菜无土栽培新科技 …… (1361)
第一节 无土栽培技术的介绍 …… (1361)
一、什么叫无土栽培 …… (1361)
二、发达国家无土栽培技术进展 …… (1361)
三、中国无土栽培发展的现状与展望 …… (1362)
四、无土栽培的分类 …… (1363)
第二节 无土栽培使用的有机肥料的种类及生产方法 …… (1364)
一、有机肥料的主要种类 …… (1364)
二、无土栽培使用的有机肥料资源 …… (1364)
三、商品有机肥的生产方法与应用 …… (1365)
第三节 无土栽培的营养液配制及对水质的要求 …… (1371)
一、营养液的配制原理 …… (1371)
二、营养液配方的计算方法 …… (1375)
三、营养液的制备与调整 …… (1380)
四、无土栽培对水质的基本要求 …… (1383)
第四节 水培法 …… (1386)
一、营养液膜法与深液流去 …… (1386)
二、动态浮根法与浮板毛管法 …… (1388)
三、鲁 SC 系统与雾培法 …… (1391)
第五节 基质栽培方法 …… (1392)
一、基质的理化性质 …… (1392)
二、基质的种类 …… (1395)
三、基质混合 …… (1398)

四、基质消毒 …… (1399)
五、基质栽培设施系统 …… (1399)
第六节　常用的蔬菜无土栽培技术 …… (1405)
一、无土育苗技术 …… (1405)
二、番　茄 …… (1408)
三、黄　瓜 …… (1412)
四、生　菜 …… (1415)
五、豌豆苗 …… (1417)
六、香椿芽 …… (1419)
第七节　无土栽培中的病虫害防治 …… (1420)
一、根系病害 …… (1420)
二、叶部病害 …… (1422)
三、虫害 …… (1423)
第三章　蔬菜反季节栽培技术 …… (1425)
第一节　茄果类蔬菜反季节栽培技术 …… (1425)
一、辣椒 …… (1425)
二、番茄 …… (1428)
三、茄子 …… (1431)
四、樱桃番茄 …… (1434)
第二节　瓜类蔬菜反季节栽培技术 …… (1435)
一、黄瓜 …… (1435)
二、冬瓜 …… (1438)
三、西葫芦 …… (1440)
四、苦瓜 …… (1441)
第三节　绿叶蔬菜反季节栽培技术——芹菜 …… (1443)
一、芹菜 …… (1443)
二、莴苣 …… (1447)
三、苋菜 …… (1449)
四、伏芜荽 …… (1450)
五、蒌蒿 …… (1450)
第四节　其他类蔬菜反季节栽培技术 …… (1451)
一、豇豆 …… (1451)
二、韭菜 …… (1452)
三、食荚豌豆 …… (1453)
四、多花菜豆 …… (1454)
五、四棱豆 …… (1455)
六、香椿 …… (1456)
第五节　反季节蔬菜病虫害防治技术 …… (1458)
一、蔬菜病害 …… (1459)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

二、蔬菜害虫 …… (1465)
第四章 食用菌模式化栽培科技 …… (1468)
第一节 双孢蘑菇的栽培及管理技术 …… (1468)
一、双孢蘑菇的形态、营养及环境要求 …… (1468)
二、蘑菇栽培前的准备工作 …… (1471)
三、蘑菇播种 …… (1475)
四、蘑菇播种后的管理 …… (1476)
五、室外塑料大棚栽培蘑菇 …… (1479)
六、蘑菇的生理性病害防治 …… (1480)
第二节 金针菇的栽培与管理技术 …… (1481)
一、金针菇的形态、营养及环境要求 …… (1481)
二、代料栽培技术 …… (1482)
三、金针菇的生理性病害防治 …… (1487)
第三节 平菇的栽培与管理技术 …… (1487)
一、平菇的形态、营养及环境要求 …… (1487)
二、平菇栽培前的准备工作 …… (1489)
三、栽培管理 …… (1491)
四、采收 …… (1493)
五、平菇覆土栽培法 …… (1493)
六、平菇的生理性病害防治 …… (1493)
第四节 香菇的栽培及管理技术 …… (1494)
一、香姑的形态、营养及环境要求 …… (1494)
二、香菇代料栽培的准备工作 …… (1495)
三、代料栽培技术 …… (1498)
四、香菇的采收与加工 …… (1502)
第六节 黑木耳的栽培及管理技术 …… (1504)
一、黑木耳的形态、营养及环境要求 …… (1504)
二、黑木耳的代料栽培 …… (1505)
三、黑木耳的段木栽培 …… (1510)
第七节 银耳的栽培及管理技术 …… (1512)
一、银耳的形态、营养及环境要求 …… (1512)
二、栽培管理 …… (1513)
三、银耳的采收与加工 …… (1516)
第五章 菜田除草新技术 …… (1518)
第一节 蔬菜地杂草的综合防除技术 …… (1518)
一、茄果类蔬菜 …… (1518)
二、根菜类蔬菜 …… (1521)
三、白菜类蔬菜 …… (1524)
四、甘蓝类蔬菜 …… (1525)

五、芥菜类蔬菜 …… (1527)
六、绿叶菜类蔬菜 …… (1528)
七、葱蒜类蔬菜 …… (1530)
八、瓜类蔬菜 …… (1533)
九、豆类蔬菜 …… (1535)
十、薯芋类蔬菜 …… (1538)
十一、水生蔬菜 …… (1542)
十二、特种蔬菜 …… (1543)
十三、菜用玉米 …… (1545)
十四、保护地栽培蔬菜 …… (1547)
十五、菜田沟、埂杂草的化学防除 …… (1548)
第二节　除草剂的选择与使用技术 …… (1549)
一、正确选择除草剂 …… (1549)
二、除草剂的应用原则 …… (1551)
三、除草剂的喷施技术 …… (1553)
四、除草剂的混用技术 …… (1554)
五、使用除草剂存在的问题与对策 …… (1555)
第三节　菜田除草剂药害的识别和药害防治 …… (1556)
一、除草剂药害的类型 …… (1556)
二、除草剂药害产生的原因 …… (1556)
三、除草剂药害的识别 …… (1558)
四、防止产生除草剂药害的方法 …… (1561)
五、发生除草剂药害后的补救办法 …… (1562)
第六章　保护地蔬菜病虫害防治 …… (1564)
第一节　常用农药的使用方法 …… (1564)
一、杀虫剂 …… (1564)
二、杀螨剂 …… (1569)
三、杀菌剂 …… (1570)
四、杀线虫剂 …… (1573)
第二节　苗期常见病虫害的防治 …… (1574)
一、病　害 …… (1574)
二、虫　害 …… (1576)
第三节　茄科类蔬菜的病虫害防治方法 …… (1579)
一、病　害 …… (1579)
二、虫　害 …… (1595)
第四节　葫芦科类蔬菜的病虫害防治方法 …… (1601)
一、病　害 …… (1601)
二、虫　害 …… (1613)
第五节　豆科类蔬菜的病虫害防治方法 …… (1618)

一、病　害 …… (1618)
二、虫　害 …… (1622)
第六节　十字花科蔬菜的病虫害防治方法 …… (1626)
一、病　害 …… (1626)
二、虫　害 …… (1639)
第七节　其他蔬菜的病虫害防治方法 …… (1646)
一、病　害 …… (1646)
二、虫　害 …… (1653)

第七篇　畜禽科技养殖技术与疾病防治

第一章　养猪与猪病防治科技 …… (1661)
第一节　猪的品种 …… (1661)
一、山东省地方良种 …… (1661)
二、我国地方良种 …… (1662)
三、我国培育的良种 …… (1664)
四、引进的国外瘦肉型良种 …… (1665)
四、猪的杂种优势利用 …… (1667)
第二节　养猪环境与猪的生物学特征 …… (1668)
一、环境对猪的影响 …… (1668)
二、猪舍环境控制 …… (1671)
三、猪舍的改建 …… (1676)
四、猪的生物学特性 …… (1677)
第三节　肉猪养殖技术 …… (1679)
一、饲养管理一般原则 …… (1679)
二、肉猪的饲养管理 …… (1684)
三、提高瘦肉率的途径 …… (1688)
第四节　仔猪养殖技术 …… (1691)
一、种公猪的饲养管理 …… (1691)
二、母猪配前的饲养管理 …… (1693)
三、猪的配种繁殖 …… (1696)
四、妊娠母猪的饲养管理 …… (1699)
五、母猪的分娩 …… (1703)
六、哺乳母猪的饲养管理 …… (1707)
七、哺乳仔猪的养育 …… (1710)
八、断奶仔猪的养育 …… (1714)
第五节　猪病防治技术 …… (1716)
一、猪瘟 …… (1716)
二、猪丹毒 …… (1717)

三、猪气喘病 …… (1718)
四、猪肺疫 …… (1720)
五、仔猪副伤寒 …… (1721)
六、仔猪红痢病 …… (1722)
七、仔猪黄痢病 …… (1723)
八、仔猪白痢病 …… (1724)
九、猪水肿病 …… (1725)
十、流行性感冒（流感） …… (1727)
十一、猪传染性胃肠炎 …… (1728)
十二、猪传染性萎缩性鼻炎 …… (1729)
十三、猪破伤风 …… (1730)
十四、猪乙型脑炎 …… (1731)
十五、猪钩端螺旋体病 …… (1732)
十六 仔猪先天性震颤 …… (1733)
十七、猪脑脊髓炎 …… (1734)
十八、猪肠道线虫病 …… (1739)
十九、猪肺丝虫病 …… (1740)
二十、猪囊虫病 …… (1741)
二十一、猪姜片吸虫病 …… (1742)
二十二、猪的体外寄生虫 …… (1743)
二十三、消化不良 …… (1744)
二十四、便秘 …… (1745)
二十五、肺炎 …… (1746)
二十六、猪癫痫病 …… (1747)
二十七、猪异嗜癖 …… (1747)
二十八、荨麻疹 …… (1748)
二十九、僵猪 …… (1749)
三十、仔猪贫血病 …… (1749)
三十一、猪中暑 …… (1750)
三十二、硒和维生素E缺乏症 …… (1751)
三十三、猪应激综合症 …… (1751)
三十四、猪赫尔尼亚 …… (1752)
三十五、直肠脱及脱肛 …… (1753)
三十六、创伤 …… (1753)
三十七、母猪产后胎衣天下 …… (1754)
三十八、母猪产后瘫痪 …… (1755)
三十九、乳房炎 …… (1755)
四十、产后缺奶和无奶 …… (1756)
四十一、产褥热 …… (1757)

四十二、母猪产后不食症 …… (1757)
四十三、母猪不发情 …… (1758)
第二章 养牛与牛病防治技术 …… (1759)
第一节 牛的生物学特性 …… (1759)
一、牛消化道构造及其生长发育 …… (1759)
二、牛的消化特点 …… (1761)
三、牛的瘤胃消化 …… (1764)
第二节 牛常用饲料的种类及其特点 …… (1768)
一、饲料的分类 …… (1768)
二、各种饲料的特点 …… (1769)
第三节 秸秆饲料的开发利用 …… (1778)
一、秸秆饲料化的意义及限制因素 …… (1778)
二、秸秆饲料的加工调制与利用 …… (1779)
第四节 肉牛的育肥技术 …… (1786)
一、牛的育肥原理 …… (1786)
二、肉牛的营养需要和日粮配合 …… (1787)
三、肉牛的一般管理 …… (1790)
四、肉牛的肥育饲养 …… …… (1791)
第五节 乳牛的养殖科技 …… (1797)
一、犊牛的管理 …… (1797)
二、犊牛的早期断奶 …… (1798)
三、育成牛的培育 …… (1800)
四、乳牛饲养标准与日粮配合 …… (1801)
五、泌乳牛的饲养管理 …… (1803)
六、干乳牛的饲养管理 …… (1811)
七、乳牛夏季饲养管理 …… (1813)
八、种公牛的饲养管理 …… (1814)
九、牛乳检测及初步处理 …… (1818)
第六节 牛病的防治技术 …… (1820)
一、卫生防疫 …… (1820)
二、常见病的防治 …… (1821)
第三章 养羊与羊病防治技术 …… (1835)
第一节 我国绵羊的主要品种介绍 …… (1835)
一、新疆细毛羊 …… (1835)
二、东北细毛羊 …… (1835)
三、内蒙古细毛羊 …… (1836)
四、中国美利奴羊 …… (1836)
五、青海高原半细毛羊 …… (1836)
六、东北半细毛羊（东北中细毛羊） …… (1837)

CHINA

七、蒙古羊 …… (1837)
八、西藏羊 …… (1837)
九、哈萨克羊 …… (1838)
十、乌珠穆沁羊 …… (1838)
十一、阿勒泰大尾羊 …… (1839)
十二、大尾寒羊 …… (1839)
十三、小尾寒羊 …… (1840)
十四、滩羊 …… (1840)
十五、湖羊 …… (1840)
第二节　我国山羊的主要品种 …… (1841)
一、关中奶山羊 …… (1841)
二、崂山奶山羊 …… (1841)
三、辽宁绒山羊 …… (1841)
四、内蒙古白绒山羊 …… (1841)
五、河西绒山羊 …… (1842)
六、中卫山羊 …… (1842)
七、济宁青山羊 …… (1842)
八、槐山羊 …… (1843)
九、马头山羊 …… (1843)
十、成都麻羊 …… (1843)
十一、板角山羊 …… (1844)
十二、雷州山羊 …… (1844)
十三、海门山羊 …… (1844)
十四、承德无角山羊 …… (1844)
十五、太行山羊 …… (1845)
第三节　引入品种 …… (1845)
一、澳洲美利奴羊 …… (1845)
二、苏联美利奴羊 …… (1845)
三、波尔华斯羊 …… (1846)
四、茨盖羊 …… (1846)
五、林肯羊 …… (1846)
六、夏洛来肉羊 …… (1846)
七、无角多塞特 …… (1847)
八、萨能奶山羊 …… (1847)
九、波尔山羊 …… (1847)
第四节　羊的繁殖技术 …… (1848)
一、羊的适宜繁殖年龄 …… (1848)
二、发情期和发情周期 …… (1848)
三、繁殖季节 …… (1849)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

四、羊的配种技术 …… (1849)
五、羊的妊娠 …… (1851)
六、提高繁殖力的方法和途径 …… (1852)
七、接　羔 …… (1858)
八、羔羊培育 …… (1859)
第五节　羊的饲料调配 …… (1861)
一、青绿饲料 …… (1861)
二、粗饲料 …… (1861)
三、多汁饲料 …… (1863)
四、青贮饲料 …… (1863)
五、能量饲料 …… (1864)
六、蛋白质饲料 …… (1864)
七、矿物质饲料 …… (1864)
八、羊的营养需要及饲料标准 …… (1865)
九、羊的日粮配合 …… (1867)

第七节　番石榴栽培技术及病虫害防治

一、苗木培育

（一）嫁接育苗

1. 苗床的准备

选择地势略高，排水良好的地方，用砖或石块砌成高 25～30 厘米、宽 100 厘米、长度 2.5～3.0 米的沙床，也可用规格为 50.0 厘米×32.5 厘米×14.0 厘米的塑料播种箱。箱内填入 12 厘米的细沙。将苗床所填入的沙整平，待播种用。沙床通透性好，荫棚则可减少太阳光直射，并使苗床温湿度较为恒定，为种子萌发出苗提供适宜的条件。在同一播期，土床平均出苗率仅 17.6%，而沙床平均出苗率 60.7%，沙床荫棚平均出苗率 86.7%。故生产上宜采用沙床荫棚育苗。

2. 种子处理

将充分熟透软化的小果番石榴捣烂，放于水中淘洗，除去果肉，洗净种子，置于荫凉地方晾干表皮水分，以播种时不沾手为佳。同时应注意不能将种子置于阳光下曝晒，以免影响种子发芽率。种子一般以鲜播为好。番石榴种子外壳坚硬，不易吸水，故播前浸种催芽时间较长，若采用催芽播种，要待其种胚外露时才可取出播种。这样发芽整齐且发芽率高。播种前用 5 000～1 000 毫克 1 千克的赤霉素浸种 12 小时，对缩短发芽时间，提高发芽率，加速幼苗生长有良好作用。

3. 播种

将洗净晾干的种子均匀地撒入播种箱或用石块与砖头砌成的平整的苗床上。苗床育苗每平方米播种 500～600 粒，播种箱育苗每箱 200～250 粒，当种子播完后，用竹筛筛细沙覆盖种子，种子表面的覆盖土一般以 0.3～0.5 厘米厚为佳。播完种后苗床要搭设荫棚，其高度距离苗床表面 100 厘米，若用播种箱播种也应将播种箱整齐排列，上面搭设荫棚。同时需经常淋水，苗床湿度保持在 75%～80%，过干过湿对种子发芽均有影响，用喷雾器或喷水壶淋水最佳。播种后 2～3 周即可出苗。

4. 幼苗管理

出苗后苗床湿度要保持在 70%左右，湿度过高易引起茎腐和根腐病，造成大量的死苗现象。如出苗后遇多雨天气且出现上述病害时，要及时加以防治，可用波尔多液（用 3 份石灰，1 份硫酸铜）喷洒，能有效地防止病害蔓延，达到防治目的。另外，为了使幼苗健壮，每月可施一次淡人粪尿或 0.2%的氮肥溶液。

5. 幼苗移栽

当幼苗出土 3 个月，苗高 5 厘米，有 3～4 对叶片时，即可移栽于营养袋。营养袋规格一般为 10 厘米×15 厘米或更大一些，营养土可用一份有机肥（用猪牛粪或土杂肥）与 9 份泥土混合而成，待混合均匀后方可装袋。再将装有营养土的塑料袋整齐排列在事先耙平的地上，一般排成宽 1 米，长 3 米的苗床。然后将番石榴苗移栽于袋内，因苗小，无论起苗或栽苗必须精细，随起随栽。移栽时间以每天下午 4～6 时最好，栽后要注意及时淋定根水。以

后每天可淋少量水，并注意遮荫。一周后，幼苗已基本成活，淋水次数可逐渐减少，3～4天淋1次，再往后可视情况而淋，并去掉荫棚，让其自然生长。

6. 幼苗管理

苗木的质量好坏同管理水平有密切关系。为了使苗木生长快，达到提早嫁接的目的，每月可喷1次0.3%的氮素溶液，但不能长期施氮，应结合施复合肥或混合肥。当幼苗移栽5～6个月，苗高达30～40厘米，粗度达0.4～0.6厘米时，可进行嫁接。

7. 嫁接

有关研究表明，番石榴以嵌芽接成活率最高，植株生长也快。在补片芽接、枝腹接、嵌芽接、切接等四种嫁接方法中，以嵌芽接法的成活率最高，可达到94.25%。嵌芽接的具体作法是：削取接芽时倒拿接穗，先在芽上方0.8～1厘米处向下削一刀，长1.5厘米，然后在芽下方0.5～0.8厘米处斜切呈30°角到第一刀口底部，取下芽片，砧木的切口比芽片稍长，插入芽片后注意芽上端必须露出一线砧木皮层，最后绑扎。此外，番石榴旺盛生长季节伤流严重，不宜进行嫁接，应选择晚秋嫁接，早春剪砧伤流少或无，提高嫁接成活，否则伤口流液过多，会降低嫁接成活率。

（二）靠接法育苗

(1) 母株的压翻预处理　靠接一般以母株当季新梢为接穗，母株若太高，势必会影响嫁接。在嫁接之前，对母株进行重截、拉压，使母株抽新大量新梢、抽发高度离地面20～30厘米。

(2) 砧木选择和移植　选发育良好、苗木径粗0.7厘米以上实生苗为砧木，从苗圃地移挖，用手挤压根部，使其带珠状泥团，假植于靠接的优良母树旁。

(3) 靠接　选抽发良好，刚脱皮，四棱尚未变圆的枝条为接穗。用切接刀削去砧木与接穗相对的皮层，对合两个形成层后绑紧，约30天后，即可剪离母树。

（三）扦插法育苗

扦插育苗一般是在每年2月萌芽前，选取健壮的2～3年生枝条，茎粗1.2～1.5厘米，每段长15厘米，基部削成平滑的三棱形，先端光，以12厘米×15厘米株行距直插或斜插入沙床，深为枝长的1/2，然后压实土壤，扦插后淋水，并经常保持湿润，6～8周开始长出新根，4～6个月后即可移植或上营养袋。扦插时，枝条若经2 000毫克1千克吲哚丁酸或生根粉ABT处理3～5分钟，发根效果更好。印度Prasad氏用吲哚丁酸2 500毫克/千克处理插条生根率达到98%，不处理的对照为8.75%。生产上利用全光喷雾，带叶扦插，快速培育壮苗。但插条苗的根系较少，易偏向一侧，植后2～3年根系较浅生，易受风害，且易染上根线虫病。因此，种植扦插苗应选择避风、土壤疏松、地力好的园地。

（四）空中压条

空中压条也称圈枝育苗，也是一种常见的番石榴的繁育方法。一般选径粗1.2～1.5厘米的2～3年生枝，在距梢顶约50厘米处作环状剥皮，宽约2厘米，再包以添加200毫克/千克吲哚丁酸或ABT的泥土、腐熟的蔗渣或碎牛粪混合的生根介质，经50～60天新根密集即可锯离母树，进行假植，待发两次新梢并转绿后即可供种植。

无论何种方式育成的苗木，都需经装袋，集中假植，以保证苗木出圃质量。假植前需剪去大部分枝叶，但不要全部剪去，以防止萌发新芽太快，加剧地上、地下部的不平衡，导致新梢“回枯”，苗木枯死。假植后，要适当遮荫，调控水分，开始1天浇1～2次水，半个月

后可酌减2~3天1次水。1~1.5个月后可以用稀薄人粪尿淋施2~3次，并可适当添加复合肥，以利苗木健壮，生长迅速。

苗木出圃是育苗工作的最后一环。出圃质量的好坏直接影响苗木的质量、定植后的成活率、幼树的生长。因此，必须严格遵守苗木出圃技术规程，确保苗木质量。经假植后的苗木，1个月去除遮荫网，再炼苗1个月后即可出圃。出圃时要求径粗1.0~1.2厘米以上，苗高40厘米以上，一轮叶老熟。

（五）组织培养育苗

近年来，利用组织培养进行番石榴苗木快速繁殖的新方法正在悄然兴起，并发展成为一项较为成熟的技术。其育苗过程如下：

将番石榴种苗种在培养室内的蛭石粉中，温度为25±2℃，相对湿度为85%，光照期为16小时〔冷白日光管7微摩尔/（米^2·秒）〕，准备好无病害的100~150毫米长的茎尖，用10%的次氯酸钠溶液消毒10分钟，泡入溴化物中（浓度为10毫克/千克）。再用无菌蒸馏水冲洗3次。外植体在25毫米×150毫米培养箱管内用10毫升的琼脂培养基进行培养。6周后把外植体转移到250毫升的锥形瓶中，琼脂培养基增到100毫升。为了对芽进一步培养或生根培养，把外植体（基块）转移到琼脂培养基加2毫克/升的苄基腺嘌呤（BA）中培养。增殖培养用OM培养基加2毫克/升的苄基腺膘呤。生根培养基是在腋芽至少有1厘米时转移到生根培养基培养，在增殖培养基（没有苄基腺嘌呤）中加入0.5毫克/升的萘乙酸（NAA）和1毫克/升的吲哚丁酸（IBA）。先将pH值调到5.2，然后再加6克/升 oxoid 3号琼脂培养基。培养基必须用高压锅在121℃消毒处理20分钟。

外植体在25±2C，光照期为16小时［冷白日光管47微摩尔/（米^2·秒）］下进行培养。

把生根的小苗种植在7.5厘米深的泥炭混合土穴中，在2周内坚持每2分钟喷水5秒钟，然后把小苗种植在温室里。

二、果园的建立

（一）园地的选择和对土壤的要求

1. 生育气候条件及园地选择

番石榴园的选择，首先要考虑气候因素。番石榴虽为热带果树，喜光也能耐高温，在南亚热带生长发育亦十分良好，生长最适温度23~28℃，在1~2℃时幼龄树地上部分大多冻死、枯死。但其恢复力强，翌春自树干及基部地下部萌发新梢。番石榴在15℃开始生长，温度低生长缓慢甚至停止，叶呈紫色，光合能力差，不利于开花结实。果实成熟期，气温低于15℃则品质不良。最低月平均温度15℃以上的地区为番石榴栽培生态最适宜区，最低月平均温度在10℃以上地区才作经济栽培。番石榴喜水，耐湿性强，广东省大多习惯种植于水田、塘边及堤围土，其生长明显较干旱地区种植旺盛。在潮安，番石榴种植在地下水位很高的水田里，其生长、结果相当好。但番石榴也能耐干旱，在印度一些年降雨量500毫米左右地区也见生长，比一般果树耐旱。在热带地区，年降雨1 000~3 800毫米地区，番石榴生长旺盛，十分丰产。故选地建园宜考虑近河流水体，背北向南，排灌良好，避风，土壤较湿润的小区环境，也要考虑给日后的果园管理工作带来方便，以便生产良好的经济效益。

2. 对土壤要求及园地选择

番石榴对土壤要求不严，适应沙质土、黏质土、瘠石地等多种土壤类型。但以土层深

厚、排水良好，富含有机质的沙壤土为佳。能适应土壤 pH 范围为 4.5～8.2，但以 pH5.5～6.5 为好。对于以生产反季节果为主的果园，更应选择肥力较好的土壤种植。在土层深、有机质丰富的沙壤土上生长快，产量高，品质好。干旱、瘠薄的山地，丘陵地土壤，需经改良并增加有机肥用量，才能保证正常的生长及开花结果。一般来说，阳光充足，番石榴才会结果良好，品质更佳。番石榴园地应选择阳光充足地区栽植，但是栽培上也应注意遮挡强烈的日光直晒，以免灼伤。

在我国热带和南亚热带地区的一些红壤和沙荒地土壤结构不良，有机质含量极低，透气性或保水保肥差，在栽植时必须进行土壤改良。

（二）果园的规划与设计

1. 栽植区的划分

栽植区的大小，要根据园地实际情况而定，合理划分栽植区，必须能够达到以下几项要求：

①一个小区内的土壤气候条件大体一致。

②便于防止果园土壤的侵蚀。

③便于防止果园的风害。

④有利于果园中的运输和机械化作业。

山地自然条件差异大，灌溉、运输不方便，小区面积可缩小到 1～2 公顷。最适于果树栽培的地区大型果园可以 8～12 公顷为一小区。平地栽植区不能太小，否则道路和排水渠道占地太多，土地利用率低。栽植区形状以长方形为宜，长边应与风害方向垂直。在山地栽植区长边必须与等高线平行。

2. 道路、包装场和建筑物设置

道路由干路、支路和小路组成，干路要贯穿全园并与公路、包装场等相接，以便运输产品和肥料，在山地果园可呈“之”字形绕山而上，上升的斜度不要超过 8°，路面宽 5～8 米，支路修适中位置，把大区分成小区，路宽 4～6 米，小区间设小路路宽 2～3 米。

包装场可能设在果园的中心位置，药池和配药场宜设在交通方便处或小区中。在山地果园、畜牧场应设在积肥、运肥方便的高处，而包装场、库房等应设在低处。肥源缺乏处建园，还须在土地规划中，专辟绿肥基地。

3. 防护林营造

果园营造防护林，不仅可以防止台风、大风危害，还可调节空气湿度、温度，减小冻害和其他灾害天气的危害。据研究认为果园通过营造防护林，可增加果园湿度，减小变湿差，增加果实平均果重和产量，营造防护林是番石榴生产中一项必需的技术措施。

防护林带的有效防风距离为树高的 25～35 倍。防护林的方向和距离，主要根据当地的风向和风力来确定。一般主林带的方向和主风向垂直设置，风多而大的地方，带距可近些，以 200～300 米为宜。而风小的地方以 500 米左右为宜。防风林的树种应具有生长迅速，树体高大，枝叶繁茂，防风效果好，寿命长，与番石榴无共同的病虫害的树种，尽量考虑用乡土树种。

4. 排灌系统的规划

搞好果园水利建设，包括灌溉系统和排水系统两个方面。目前果园灌溉方法有沟灌、喷灌和滴灌三种。由于沟灌耗水大，易引起土壤大面积板结和降低地温，而逐步减少用，而滴

灌与喷灌越来越被人们接受，喷灌比沟灌节水约30%，并可降低冠内温度，防止土壤板结。在山地不仅可用来淋水还可用来喷药，起到一管两用，减少用工，节省成本。而滴灌又比喷灌节水50%，但施工难度较大，成本较高。

排水系统的设置主要是解决水分和空气的矛盾，改善土壤理化性质，从而改善果树生长的营养条件。排水系统的设置对番石榴的生长、发育、结果具有重要意义。

（三）果园的开垦

1. 清地

凡在规划地段内的杂草，树木或其他有碍耕作的杂物、石头等全部清除，以便垦荒。

2. 开垦

平地或在5°以下的缓坡地开垦前深翻一次再平整土地。然后根据株行距要求定标，再挖长、宽、深各0.8～1米的穴。挖穴时表土与底土分开堆放。丘陵地坡度在5°～12°的山坡地，应按等高线开垦，修筑梯田。再开种植穴。

3. 回沟与施肥

在种植前1～2个月进行回沟，先把表土施在最下层，接着放杂草，枝叶和石灰0.3千克混合，再回一层表土，放塘泥、垃圾土杂肥30千克和0.2千克的磷肥，再回盖一层心土填充至地面20厘米时，放入经混合沤过的禽畜粪10～15千克，钙、镁、磷肥1.0千克，复合肥0.2千克，再加回土拌匀填平，最后盖一层10厘米左右的土。这样待20天左右土盘下沉后，可以开始种植。

（四）种　植

1. 良种选配

选用主栽品种，不但要充分考虑到果实的商品品质，也要考虑其丰产性能和抗逆性。以目前国内各品种的比较来看，台湾选出的二十世纪、珍珠番石榴，丰产性、商品性能好，适合规模种植。新世纪番石榴目前是台湾栽培最广的品种，枝条较直立，叶片长椭圆形，较厚，节间较短。果实长椭圆形，平均单果重310～450克，肉质脆，细致，风味佳。果肉厚1.3～2.5厘米，果实可食率占77%—85%，糖度较高，约在8.0～13.0°Birix，品质优。珍珠番石榴其树枝枝梢较长，树形较疏散，果实为圆形至椭圆形，果长7.2～12.4厘米，果径6.0～8.0厘米，果大，平均单果重500～520克，果肉脆，不易软化，种子少而软，风味佳，糖度高，约在8～14°Birix之间，品质优。

2. 定植密度和时间

种植时间春、夏、秋季均可，但以春季为佳，春季定植后温度渐高，雨水渐多，阴天多，光照不强烈，易管理，成活率高，生长快，与夏、秋季定植相比，枝梢充实，养分积累多，有利于越冬。夏植气温高，蒸发，蒸腾量大，成活差。而秋植生长慢，枝芽未老熟就越冬。但现在一般推广营养袋苗经假植才种植，故夏秋季定植，也影响不大，只需加强管理即可。栽植株行距可根据园地土壤肥力和管理水平而定，土壤较肥沃的园地可适当疏植；而密植则要求较高的抚管水平。一般株距为3～4米，行距为4～6米。国外一般习惯稀植，多采用6米×9米。但为争取早期丰产，并实施屈枝栽培，强剪栽培可采用2.5米×2.5米或2米×3米。在潮安县种植的33.3公顷番石榴基地，采用2米×3米，第三年每公顷产量即可达45吨，前期效益良好。

3. 定植方法

需要全本请访问 www.ertongbook.com