

国际柑橘育苗新技术及发展趋势

吴厚玖 李太盛

国家国家工程技术研究中心

中国农业科学院柑橘研究所

西南大学



主要内容



- 国际柑橘育苗者协会简介
- 2011年阿根廷智利第九届国际柑橘苗木大会
- 2014年墨西哥美国第十届国际柑橘苗木大会
- 2017年澳大利亚新西兰第十一届国际柑橘苗木大会
- 国际柑橘育苗新技术和发展趋势



国际柑橘苗木者协会



国际柑橘育苗者协会（International Society of Citrus Nurserymen，简称ISCN）成立于1981年，主要由各国柑橘育苗者组成，有100多名会员。

协会的目标和任务：

- 1、鼓励与推动柑橘种苗繁育、苗木产业相关的技术信息和研究成果的交流
- 2、生产推广品种纯正，质量高和抗病虫害的柑橘苗
- 3、推动国际抗病柑橘繁育材料和品种交换
- 4、开展比较经济学研究，保障柑橘苗木产品市场营销稳定性
- 5、每3至4年在不同国家组织国际会议，具体会议地点由国际柑橘育苗者协会会员商议决定，已召开11届国际大会
- 6、与协会会员保持经常性沟通

过去四届国际柑橘苗木大会



- 2008年第八届国际柑橘苗木大会在中国召开
- 2011年阿根廷智利第九届国际柑橘苗木大会
- 2014年墨西哥美国第十届国际柑橘苗木大会
- 2017年澳大利亚新西兰第十一届国际柑橘苗木大会
- 2020年将在南非召开第十二届国际柑橘苗木大会



2011年第九届国际柑橘苗木大会



于2011年6月13-16日在阿根廷召开，有中国、澳大利亚、美国、西班牙、巴西、古巴、智利、阿根廷、埃及等14个国家200余人参加，我国邓秀新、张洪松、周常勇、焦必宁、吴厚玖、钟广炎和卢志红参加了大会和会后智利考察，会议主要研讨和交流了苗木管理和植物繁殖、注册品种推荐、苗木病虫害和新品种和砧木认证，邓秀新在大会作了“中国近十年选育的柑橘品种”的报告，周常勇作了“中国柑橘无病毒繁育计划现状和柑橘黄龙病在中国的发生防控概况”的报告。

会议学术交流主要有



剥离种皮播种促进种子萌发

用熟石灰钙化种皮上的果胶并洗去后，52℃温水杀菌10分钟，放入pH11.5-12的NaOH溶液，用10%次氯酸钠溶液调pH值至，处理1个多小时，每15-30分钟搅动一次，用手轻搓脱除种皮，沥干并用清水冲洗，稍干后马上播种可以提前10天发芽。

巴西全部实现设施育苗

目前拥有512个苗圃，其中规模达到年产5万株的苗圃占到了66%，全国年生产苗木可达3629万株。

通过病毒矮化树体

美国加州大学河边分校成功利用柑橘类病毒TsnRNAs矮化柑橘植株，与对照相比，接种的枳砧脐橙树冠体积减少了37%，产量增加了61%。

阿根廷的柠檬育苗技术



- 1、苗圃统一从土库曼试验站购买无病毒苗枝条，一个芽80美分，一株苗售价7-9美元，采穗母本树3年一换。土库曼的柠檬公司均有自己的商业苗圃，所用苗木由公司苗圃自己繁殖，采穗母本树保存在防虫网室中。育苗全程在温网室中进行，培养土是森林泥炭、蛭石和河沙。砧木种子人工播种，胚芽朝下，长出后要经过2次移栽。选择主干直、主根直、根系发达的砧木苗进行移栽（淘汰率高达1/2-2/3），待长到30cm高时，再次移栽到高40-50 cm、直径12-15 cm的容器中；当砧木长到80cm高，嫁接口粗度0.6 cm，高度20-25 cm进行嫁接。

阿根廷的柠檬育苗技术



- 2、接穗芽萌芽老熟后，用8号以上的粗铁丝，或细竹杆、芦苇杆等绑缚新梢。每半个月左右喷一次农药，适时供肥水。从播种到苗木出圃是18-24个月，每株苗的成本4-5美元。出圃时苗高超过2 m，主干粗度在2 cm以上。栽植前在60-70 cm高度处短截，然后套一直径约5 cm、60 cm高的不透光纸筒，防止中下部萌蘖生长。育苗桶外侧用不同颜色的圆点标记不同的砧穗组合。
- 3、砧木有酸橙、兰普来檬、Volkameria粗柠檬、枳橙、枳柚、枳Rich 16-6、Rubidous和飞龙枳。飞龙枳做砧木矮化，而酸橙和兰普来檬乔化枳及其杂种例如枳柚和枳橙也不宜作为尤里克柠檬砧木，因为可能存在嫁接不亲和。

大会展出的一些育苗容器



育苗容器的改良

采用通透性良好的育苗容器



不同规格的育苗容器



粗短的的育苗容器



排水透气性能良好的育苗容器

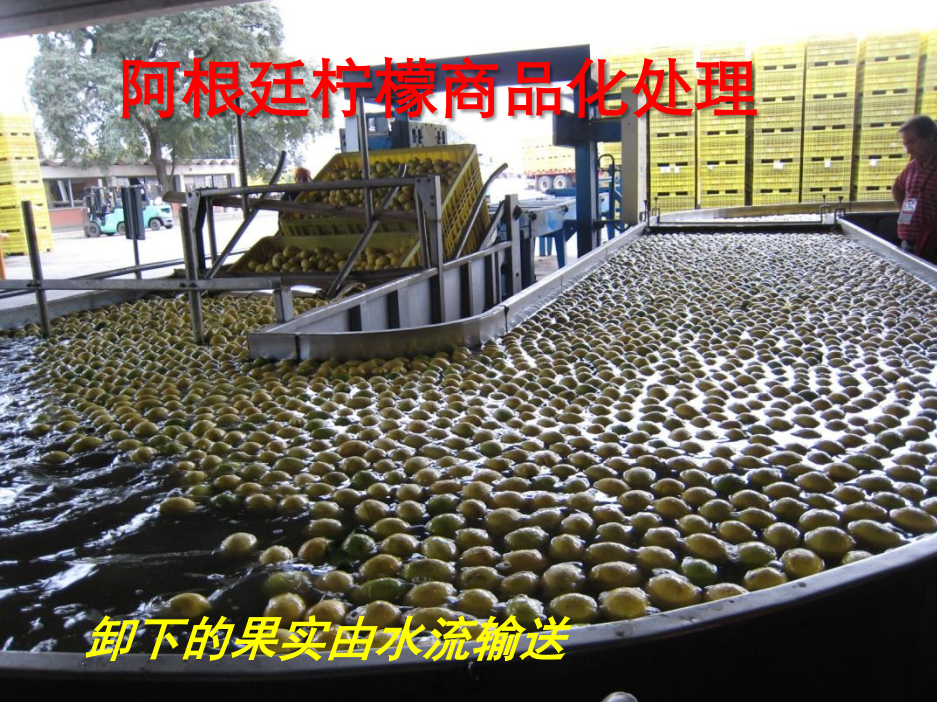


播种床和苗床

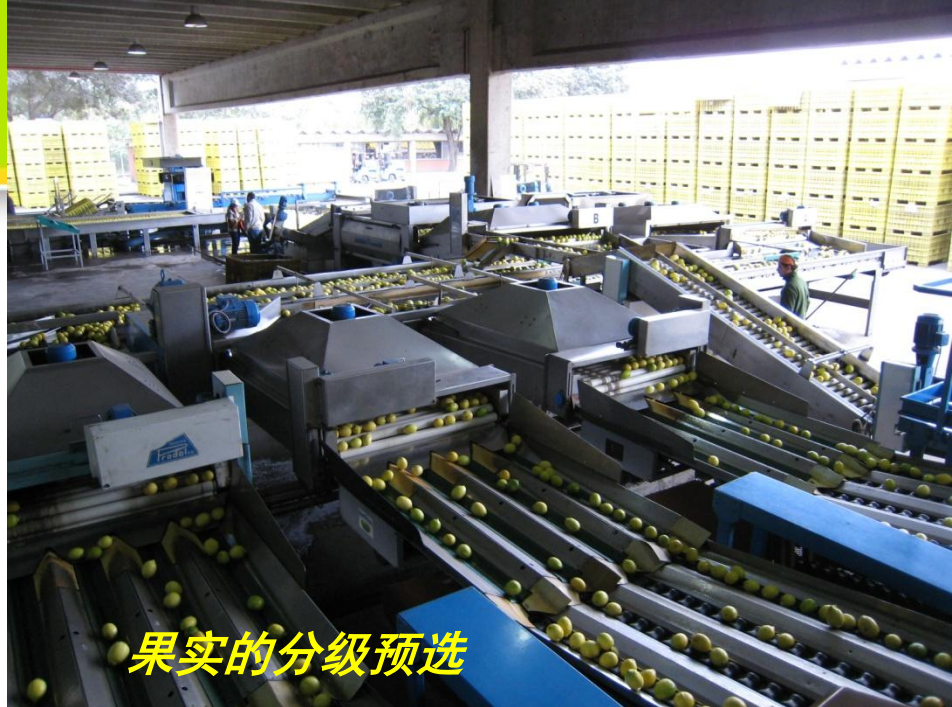




阿根廷柠檬商品化处理



卸下的果实由水流输送



果实的分级预选

用美国新奇士商标处理销售柠檬



处理后的果实精包装



阿根廷的柠檬加工厂废水处理



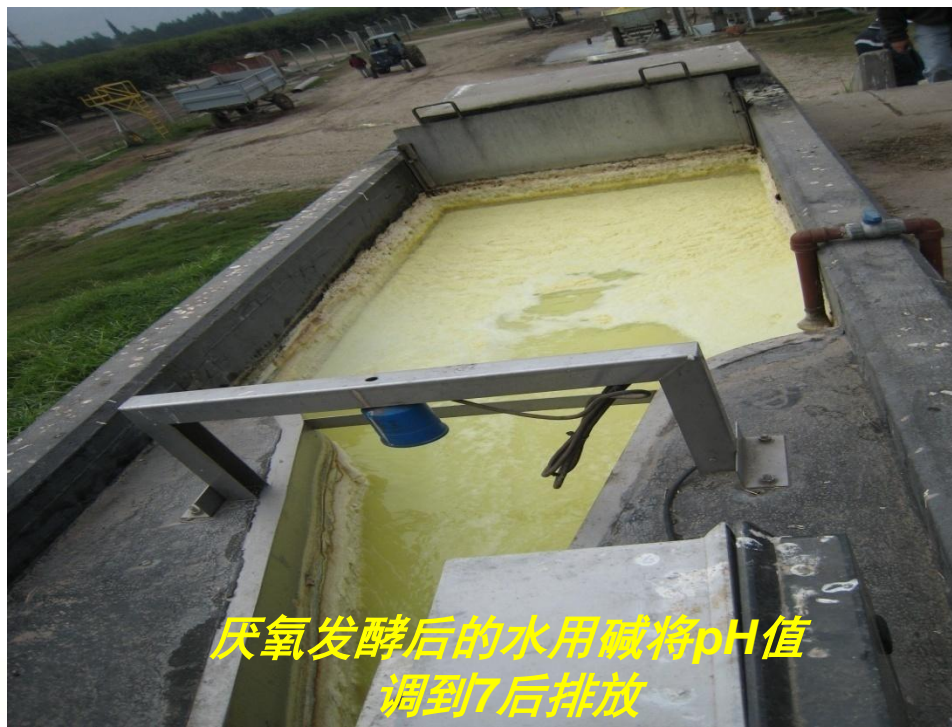
阿根廷Citrusvil 柠檬加工厂



加工厂废水曝气池



去除曝气废水中的残渣



厌氧发酵后的水用碱将pH值调到7后排放

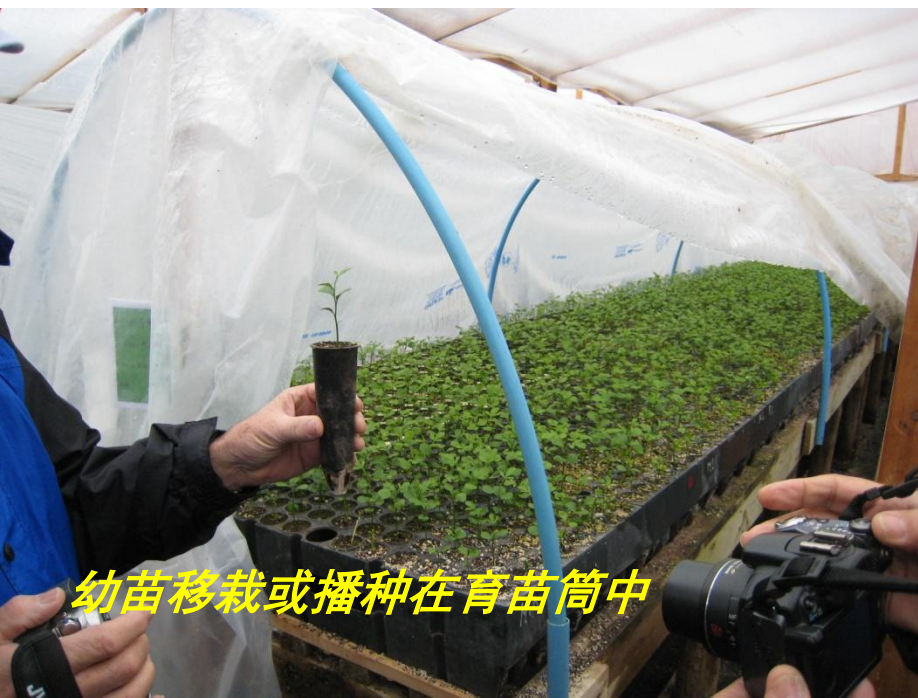
智利柑橘苗木的培育



育苗容器消毒处理



手工育苗床播种



幼苗移栽或播种在育苗筒中



嫁接苗用芦苇杆支撑

智利苗圃



智利的观赏柑橘



盆栽花叶柠檬



盆栽佛手



果实累累的盆栽小叶小果杂种



观赏柑橘盆栽场



2014年第十届中国柑橘苗木大会在墨西哥美国召开



2014年2月14日至3月2日，第十届中国柑橘苗木会议在墨西哥召开，参会代表250多人，来自美国、墨西哥、中国、巴西、智利、阿根廷、西班牙、南非、澳大利亚、法国、意大利、埃及等25个国家，中国代表团有吴厚玖、、邓子牛、李中安、权银、姜国金、李太盛、朱世平祁春节、陈克玲和陈德华共10人参会。大会研讨和交流了育苗新方法、新技术和新设施、柑橘新品种及砧木的应用、黄龙病等检疫性病虫害防治等。我国参会代表吴厚玖做了“**一个优良芽变新品种长叶橙**”，邓子牛做了“**优质低成本培养基质替代物用于柑桔容器苗生长**”的大会报告。大会期间还举办了品种果实、加工产品、苗木、育苗容器、灌溉设施、温网室、农药肥料的实物展销，给人印象深刻的是育苗容器具有特别好通气和排水性，容器底部和四壁都设有通气排水孔。



大会会场和展销



参会的10名中国代表全家福



参观墨西哥苗圃



会前考察美国佛州



会前考察了解到美国佛罗里达州由于黄龙病和溃疡病等的影响，在苗木繁育从原来由露地生产苗木为主，全部改为温网室内生产容器苗。并苗木销售价格每株8.5-12.5美元间，成本6-8美元。在砧木选择上，佛州目前最常用的砧木为施文格枳柚，酸橙，卡里佐枳橙。

会后加州考察



- 1、加州干旱，节水灌溉是必备栽培措施，苗圃灌溉大都与施肥结合进行，有高头喷灌、低头喷灌和单株滴管等多种方式
- 2、苗木培养土（基质）用的材料有细木屑、森林草炭、谷壳、椰子壳、蛭石等等，根据植物以及不同生长期配方多种多样，但是这些培养土都有一个特点，就是疏松透气，非常适宜根系生长。
- 3、生产砧木体细胞（克隆）苗，包括扦插砧木苗，组培苗，这两种砧木体细胞苗虽然遗传性高度一致，繁殖系数大，须根发达，但是没有主根，多代连续繁殖后有可能出现衰退，需要采取复壮程序，实际应用效果有待实践考验。
- 4、为了降低成本，试用充气大棚温室，宽30 m，长150 m,高5 m，相当于0.7亩地，用4个鼓风机不停充气，几分钟就可以将大棚竖起来，中间没有任何支架，成本只有相同温室的四分之一。人在里面感觉空气新鲜，比常规温室感觉好多了，苗木生长良好。该充气温室应用效果如何也有待实践考验。

会后加州考察



- 5、许多苗圃将过去大苗嫁接改为室内小苗嫁接，嫁接效率大幅度提高，每人每天可嫁接6000株。个别苗圃采用切接，在切口涂一层膜，防止水分蒸发
- 6、从砧木种子播种到嫁接苗出圃，只需要15-18个月，即3个月播种发芽成苗（15-20公分高），第一次小桶移栽后3个月嫁接，嫁接后3-6个月移栽换大桶，最后在大桶生长6个月出圃。
- 7、采用生长快速的砧木如沃尔卡姆黎檬和兰普莱檬等，一株接穗母树一年可提供5000-10000个芽，4年更换一次母树。
- 8、在育苗容器装土、播种、苗木输送、灌溉等实现了机械化。
- 9、由加州大学和柑橘种植者协会组建的林德寇文研究和推广中心（Lindcove Research & Extension Center）得到美国农业部资助。承担了柑橘品系保护计划项目（Citrus Clonal Protection Program），收集和保存了100多个无病毒纯正的优良品种和砧木，廉价提供给加州柑橘苗圃和果园。

加州Sunland Garden Products培养土公司



用椰子壳、细木屑、森林草炭、谷壳、蛭石、河沙等做培养土确保土质疏松透气



印度产椰子壳



培养扦插砧木苗



遗传高度一致，须根发达，无主根，抗性弱



大规模的组培砧木苗



粗壮高大的嫁接苗



加州Treesource 苗圃

育苗用具清洗和土壤蒸汽消毒



机械装土机，运到温室内灌水，准备栽苗



砧木种子从果实中取出，用播种机播种



装土育苗桶机械灌水、打孔后移栽砧木苗



移栽好的砧木苗用“缆车”送到育苗床上， 接穗萌发后用塑料棍支撑



温室中设施：空中轨道、加氧、通风和加热装置



室内小苗嫁接



中心的品种、砧穗组合试验示范果园



环保气囊温室宽30 m，长150 m，高5 m，相当于0.7亩地，用两组鼓风机不停充气，几分钟就可以将大棚竖起来，无任何支架，成本只有相同体积温室1/4，空气清新



气囊温室中种苗比邓教授还高



气囊温室内嫁接苗高过人头



2000



柑桔砧木种子的冷藏



风力和重油燃烧器用于苗圃和果园防冻



目前主要采用培养健康树、冻前灌水，冻时生火加温，风力搅拌，驱散冷空气等方法防冻。



2017年第十一届国际苗木大会在澳大利亚和新西兰召开



于2017年7月24-28日在澳大利亚举行，来自澳大利亚、中国、美国、巴西、南非、意大利、阿根廷、智利等20多个国家的160多名代表参会，大会组织了29个报告，研讨了黄龙病防控，接穗和砧木病害检疫；新品种评价、保护和商业化；苗木认证；苗木检测技术；砧木育种和抗性评价；中间砧对接穗生长的影响以及各国柑橘和苗木产业介绍等。我国有焦必宁、吴厚玖、邓子牛、彭良志、熊伟、李太盛、钟广炎、徐建国，李红叶，刘建军，陈克玲等30多人参会，吴厚玖作了“中国柑橘苗木产业”的报告。李大志做了“柑橘种苗身份认证技术的开发”的报告。

参会体会



- 澳大利亚建立了十分严格的原原种保护计划，由非盈利的澳大利亚柑橘协会（Auscitrus）向全澳柑桔种植者和苗圃提供健康、无病的种子，种苗和接穗
- 澳大利亚的部分温室结构独特，屋顶和外墙双层膜，中间充气，保温效果好
- 由于没有检疫病害，一些苗圃将待出圃苗放在开口的网棚下，昆虫自由出入，这样的苗圃没有必要设施栽培。
- 对新南威尔士州柑桔试验站的澳大利亚主栽品种的园艺性状观察和砧木试验印象深刻
- 澳大利亚和新西兰的果园防风林高密多，防风防病虫和防冻效果显著

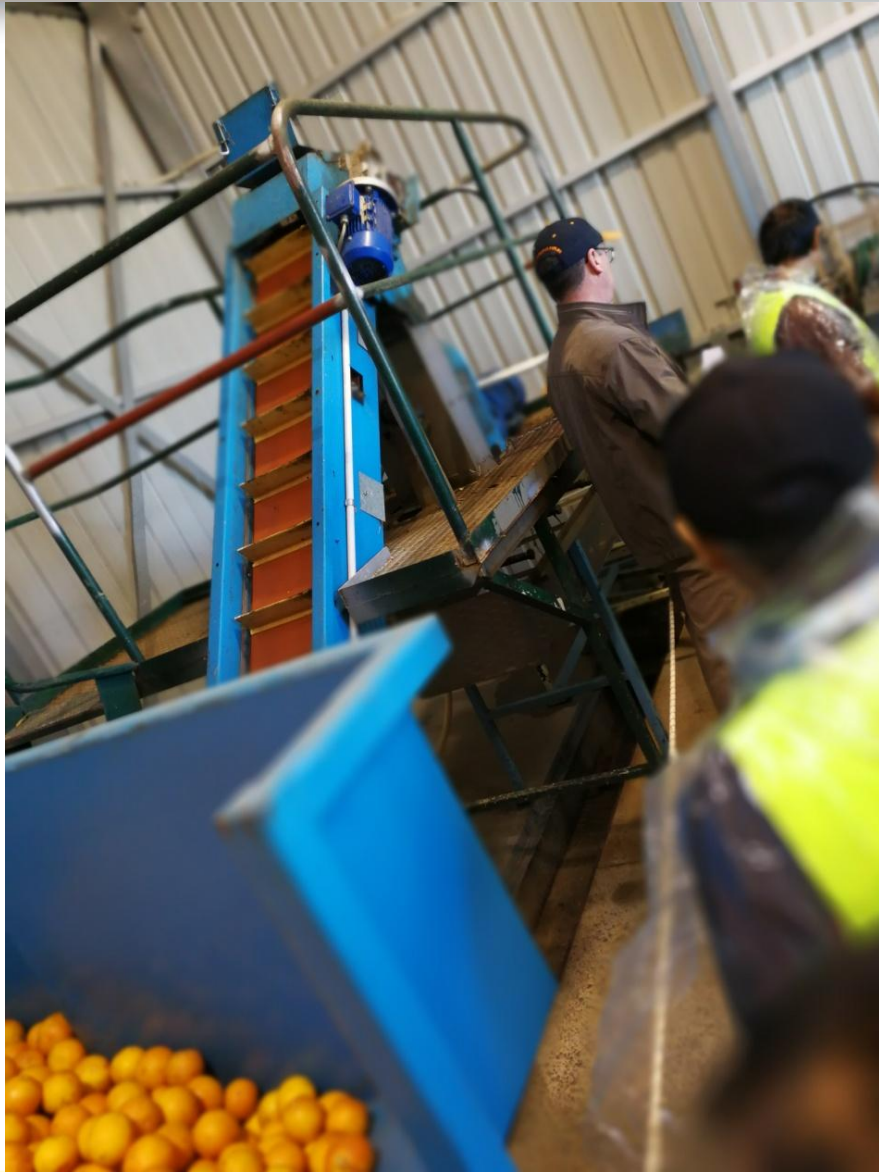
澳大利亚柑桔协会 (Auscitrus) 属非营利机构，向全澳柑桔种植者和苗圃提供纯正健康的种子和接穗品种。其温室屋顶由两层膜构成，中间充气，保温，不准任何工作人员进入，但是出圃苗却放在开口的网棚中



苗圃严防外人进入



砧木种子的提取和肥药包埋



砧木品种试验和lan Tolley私人品种资源圃



澳大利亚柑橘园采果和防风林



国际柑桔苗木生产新动向



- 育苗基质的新材料以椰壳为代表，疏松，透气，保水、保肥、经济
- 育苗器有更多大小不一类型，开孔更多更大，提供通透性
- 气囊温室的出现引发温网室的革新
- 设施育苗从培养土配制、装桶、播种、育苗桶输送、灌水、打孔等工序实现机械化，减少人工
- 组培和扦插等无性繁殖技术引入砧木商业化生产
- 小苗室内嫁接技术推广
- 砧木和接穗新品种的推广
- 设施保护育苗成主流，重视成本的控制
- 黄龙病的爆发为保护育苗提供了机会



谢谢大家!

