

林产加工文集

(二)

华南农学院

林学系林产加工教研室

广州 五山

一九七九年十月

林产加工文集

(二)

目 录

活性炭的一般用途-----	1
日本林业教育的概况-----	9
东南亚木材防腐的历史-----	12
南非增设木材工艺学专业-----	16
《木材——构造与鉴别》——	
—— 第一版1976、第二版1979 -----	17
《木材的三维结构——扫描电镜研究》1972 -----	20
活性炭的再生-----	22

活性炭的一般用途(一)

活性炭是一种价廉有效的净化剂，广泛地用于轻工业、食品工业、化学工业、医药工业……等部门处理原料、产品、饮料用水以及废水废气。餐馆、戏院、铁路、卧车……等用它净化空气。由于活性炭的生产技术不断发展，为扩大其用途提供了有利的条件，现将活性炭的一般用途介绍如下：

一、糖

1. 甘蔗糖

从甘蔗榨出的蔗汁，澄清，除去一些杂质后，以石灰作澄清剂，使蔗汁中的有机质成为不溶的钙盐沉淀，并清除其中磷的胶质，清汁浓缩为糖浆（50%—60%）在真空锅内加热使其结晶与糖蜜分离，结晶的糖称为粗糖。

粗糖可直接出售，但大部分送去加工厂提炼为白糖。

粗糖还粘附着糖蜜，糖蜜中有很多杂质，要用清水或干净的糖汁冲洗，洗后用水稀释为50%—60%的糖液，加适量的石灰使其呈微碱性，然后加磷酸中和，磷酸钙及一些杂质沉淀，澄清液加入对加工糖重量0.25%—2%的活性炭，加热至80°C搅拌，送过滤器过滤，将其中的色，有机物及无机物等杂质清除后，清糖液送真空锅加热，生产各种精白糖。

用过的炭，洗后，经过干燥，再活化作再生炭；或用去脱色粗的渣体。

2. 甜菜糖

甜菜糖提纯比蔗糖快，精制甜菜糖不要经过粗糖阶段。美国采用碳酸盐法。

应用活性炭处理稀汁，脱色效果非常好，还能清除含氮物质、钙、铁、及胶质，但以后需要再用活性炭处理，在蒸发时会焦化。

3. 葡萄糖

美国谷类淀粉是制粉的主要原料，淀粉以稀酸水解，一般用盐酸，在转化中加热加压，水解产品是葡萄糖，麦芽糖和糊精，如进一步水解糊精则增加其它的费用，在转化时要根据生产过程

对葡萄籽量的要求加以控制。

葡萄籽加工需要很多活性炭，葡萄籽中的葡萄籽，麦芽籽和糊精几乎是一样多，以活性炭处理可以减少蛋白质，羟甲基糠醛，铁、石灰和磷酸，使葡萄籽汁稳定，无色，时间长了不会变色。

从转化器排出的稀葡萄籽液加碱使PH值升至4.5—5.5，脂肪酸如凝聚的蛋白质一样被清除，稀籽液以用过一次的活性炭加热至80℃处理，过滤后，稀籽液浓缩並以新活性炭加热至70℃处理。

大的葡萄籽工厂以颗粒活性炭代替粉状活性炭。

在欧洲采用三段逆流法：以粉状活性炭处理浓籽液，二次用的活性炭加在转化器排出来的中和液中，避免重新处理活性炭滤饼，一些厂用改进的层滤法，此法是在浓糖液过滤后，将稀籽液泵入过滤器，通过一次用的活性炭，正常操作取决于过滤器中的炭层厚度一致。

欧洲喜用颗粒活性炭，因这种炭清除羟甲基糠醛优于粉状活性炭，羟甲基糠醛能使脱色的籽浆重新现色。

4. 玉米糖

玉米籽含70—80%葡萄籽，色深，加热时间长或酸作用长则色加深且产生苦味，因此需要很多活性炭提纯，通常脱色70%才能获得良好的结晶。

5. 甜水

洗活性炭的废水，含有大量杂质，一般排出不要，但其中含糖也可使河水污染，用活性炭除去其中的杂质回收糖。

6. 高粱糖

高粱糖用活性炭提纯可使质量一致，也可改进糖汁的粘性及树胶的过滤性。

7. 牛奶糖

将酸加入乳液中，使蛋白和奶酪凝固沉淀，滤液以活性炭处理，加入氢氧化钠将杂质澄清，澄清液PH值调至中性，然后结晶成奶糖。

8. 槭糖浆

加工槭糖浆及槭糖的色，在整个生产季节难得一致，特别在

生产季节后期，粉汁色深，在盘中浓缩会形成褐色，每批用少量活性炭处理可得到色一致的产品，色深的糖汁活性炭用量多，后期的粉汁掺些浅色糖，可以改善色泽。

9. 蜜糖

蜜粉以活性炭处理，可以使质量一致，特别是有特殊气味的蜜糖，以活性炭处理可以得到改进。

改进活性炭处理糖的操作

美国应用粉状活性炭，一般采用悬浮式，欧洲有些地方从事层滤法研究。

活性炭与不同的化学试剂结合使用的意见已经提出，有的主张粉渣使用活性炭前，先以过氧化氢处理，有的认为先用氯化钠和氯化钙，后以活性炭处理。

活性炭也能与离子交换树脂结合使用，即前一段用活性炭处理，后一段以离子交换树脂处理。

活性炭处理糖的效果

用活性炭处理糖的主要目的是脱色，其它的好处是清除了糖汁和糖渣中的含氮物质，及亲液胶质。经过直接分析测定，清除了胶质显示了糖渣很多性质得到改进；糖汁和糖渣的过滤性有改进，蒸发时泡沫少了，并增加了结晶的速度，蒸发时泡沫少是由于清除了含氮色素的物质。

骨炭清除灰的效果不好，有些活性炭可清除大量灰分，特别是铁、钙、铝和氧化镁，活性炭的作用是间接的，未处理的糖渣，由于亲液胶质的胶溶作用将灰分保存在糖渣中，活性炭吸附了灰（无机盐）的保护层，灰则沉淀。

活性炭处理蔗汁，可以清除其中的微生物，特别是胶质细菌，在水中悬浮的活性炭pH值在6—8之间，宁可接近7，中性活性炭不会使糖转化，糖的转化往往是由于活性炭含无机酸引起，没有酸，活性炭在糖汁中不会加速转化。事实上，活性炭能吸附一些酸，可以减少糖转化，虽然在酸性条件下利于脱色，而pH值低的活性炭易使糖转化，不能用。

二. 油 酯

甘油三酸酯是动植物油脂的主要成分，粗油中除主要成分外还含有少量游离脂肪酸，棉子糖，胶质，脉腺、叶黄素及叶绿素等杂质，这些杂质都是衍生物，在植物新陈代谢作用中有一定功能，有些还有抗氧作用。

清除油脂中的杂质通常分三个步骤，即中和，脱色，脱臭，包括开始用温水冲洗，用温水冲洗可除去蛋白质及胶质，以少量活性炭处理植物油有好处，在这里活性炭不是脱色而是吸附妨碍以碱中和脂肪酸的抑制剂。

以氢氧化钠溶液清除油脂中的杂质是精制油脂的一个非常重要的步骤，油和碱溶液在 $20^{\circ}-24^{\circ}\text{C}$ 下混合保持 10—45 分钟，时间的长短以油的性质为转移，游离酸与碱成不溶的皂化物与其它杂质一起沉淀在处理槽，碱处理可以除掉大量色素，但化学法仅限于一定范围，出售浅色的，还要进一步加工。通常多采用吸附剂，很多油采用天然漂白土提纯，漂白土以酸处理可增大活性，特别是处理等外油，油脂另一种重要吸附剂是活性炭，活性炭可单独用于某一种油，例如椰子油用于活性炭处理胜过漂白土，棉子油和豆油以活性炭与漂白土结合使用比单独使用好。

脱色通常分批进行，油和吸附剂混合在处理槽或处理锅，避免氧化影响质量，不要搅拌得太厉害，有时开盖，但通常封闭在真空或惰性气体下进行操作。

吸附剂与油混合后加热至 $70^{\circ}-120^{\circ}\text{C}$ 下保持 10—30 分钟，然后送入过滤器除去吸附剂，吸附剂可以用蒸汽吹过滤饼或用有机溶剂抽萃，但不能完全回收，因为油与杂质粘在一起。

吸附剂虽然主要用于脱色，但还有其它用途，活性炭清除皂化物及氧化妨碍催化的物质，有一些活性炭清除酸败的物质很有效果，PH 值低的活性炭除去过氧化物较好，但未必很稳定，由于石油污染的植物油，以活性炭处理有效，但油经过活性炭处理，其中的抗氧剂被除掉，加些抗氧剂进去可弥补一定型号的，活性炭处理棉子油其稳定性比其它吸附剂好，活性炭与漂白土混合脱臭见效，没有土的气味，漂白土单独使用有土的气味。

油氧化后可以固定产品质量，防止不好的气味复发，鱼肝油在有活性炭的条件下氧化，不会有不好的气味。

虽然动植物油一般的提纯方法扼要地介绍了，但加工个别特殊的油，其操作方法要变动。

1. 蓖麻油

漂白土与活性炭一起使用，可以将质量好的粗油经过处理，生产药用油。

2. 可可油

采用活性炭可以除去由低级豆制成的可可油的臭味，活性炭的用量要适当，太少了，不能将臭味除掉，太多了影响其天然风味。在加热至 90°C 下保持半小时。

3. 椰子油

单独用椰子油重量 1% 的活性炭除去色及其它杂质，可以得到高质量的上级油，处理低级油，活性炭的用量要多。

4. 棉子油

漂白土与活性炭一起使用，其比例为 4:1 至 5:1，用量视油的质量而定，漂白土可以除去绿色及大量红色，活性炭即使用量很少也可以除掉红色，但绿色难除掉，因此要加些漂白土，但活性炭能除去由于漂白土引起的土味，有些型号的活性炭能清除蛤味。

5. 羊毛酯

浅色的产品是将粗酯溶于苯，然后以活性炭过滤。

6. 猪油

猪油炼过后的色味可以活性炭脱除，生酯与活性炭混合后炼油，可得到优质猪油，另一种炼油法是将原酯放在特别设计的蒸发器上层，炼油时，油一滴一滴通过多孔底进入下层装有活性炭、碳酸钠或活性炭、碳酸氢钠液，成品无色无臭，有很高的发烟点。由于碱和活性炭完全脱除游离脂肪酸而产生了高的发烟点，脂肪酸在正常条件下有些可逆反应，但与活性炭混合使用，活性炭吸附了皂化物就不会发生可逆反应。

7. 亚麻子油

好的亚麻子油主要作油漆，亚麻子油通常以活性炭脱色，并能清除其中的蛋白质，油中存在蛋白质在煮时易混浊。

8. 航海油

此种油脱色困难，特别色深的，要用油重量的10%活性土处理，可以得到理想的浅色油，但用活性炭很难完全清除其中的臭味。

9. 橄榄油

好的橄榄油不用脱色，特别是第一压的油，低级的油用漂白土和活性炭处理，橄榄油用二硫化碳抽萃，经常产生绿黑色，绿黑色用漂白土和活性炭混合处理，可以得到金黄（橙色）色产品。

10. 棕榈油

主要做肥皂原料，其樱桃色可以用活性土处理，作食油的棕榈油可以活性炭脱色。

11. 花生油

第一压的油单独用活性炭脱色效果显著，第二压的油则以漂白土与活性炭混合使用处理。

12. 大豆油

主要是食用，也可作油漆原料，作为食用油其处理法与棉子油相似，只是活性炭与活性土使用时，活性炭的比例要大些，特别当其出现绿色较厉害时，大豆油作油漆原料，处理方法与亚麻子油相似。

三. 酒精饮料

1. 威士忌酒

新蒸出威士忌酒气味不好，放一段时间（陈化期），不好的气味便消失了，而出现一种特有的芳香气味，这是由于威士忌中的某些成分形成的，例如酒中的乙醛氧化成酸，这些酸与酒中原来的酸一起与高级醇形成酯，如果有活性炭可加速这一反应。

不是所有的威士忌酒中的成分会形成芳香味，不同的油和蛋白质会使酒产生不好的气味，有些蛋白质在陈化期会逐渐转化，但转化快而且不会完全转化，有的经过四年还未完全转化。

活性炭可以除去那些产生不好气味的成分，使未成熟的威士忌在貯藏时很快改进，以活性炭处理各种威士忌酒、籽（蜜）酒，及白兰地都可采用活性炭处理，只是用酸麦芽汁做的威士忌酒要

用酒重量的0.3%—0.5%活性炭加在白酒中，过滤后装桶，在5℃以下贮藏可以避免变浊。

以活性炭处理，产生的化学变化知道得很少，活性炭可以吸附糠醛、含氮物质、还原物及部分乙醛和酯，杂醇油难以吸附，木炭可以使部分杂醇油氧化为酮及醛，醛又氧化成酸，以某些型号的活性炭作氧化接触剂，难以说明其作用；例如被氧化的乙醛可以被过量吸附。活性炭在一定条件下能防止氧化，迅速吸附高级醇。

活性炭能显著地改进各种型号的威士忌酒的气味，用于处理白兰地、糖(蜜)酒及伏特卡也取得同样效果，处理低度酒吸附力更大，各种型号的活性炭吸附力不相同。某种活性炭吸附单宁优于吸附糠醛，而另一种活性炭却相反。

活性炭通常可以处理原液，也可处理成点的威士忌及白兰地，处理成总渣，活性炭的用量可以少，多了有损原来的风味。

一种活性炭不能前后处理两种总渣，例如处理一种威士忌再处理另一种威士忌，则吸附前一种威士忌的气味会带到后一种威士忌酒中。

经过很多人研究认为活性炭可加速威士忌的陈化期，一般是延长处理的时间，并通气，原液稍微升高温度。

2. 酒

在欧洲，采用木炭处理高级酒已有悠久历史，过去施用的骨炭被弄成糊状，现已被粉状活性炭取代了。美国规定不能以活性炭将某种型号的酒改变为另一种型号的酒。例如一种红酒不能全部脱色为白酒，用活性炭处理要保持质量标准，例如处理由于污染变了色的白酒，以活性炭处理未成点的白酒，可使其加速陈化。浊的变了质的酒以少量活性炭经过48小时处理可以提纯。涩味、发霉及气味不好的酒，只要少量活性炭就可清除，并能保持原来风味。木炭虽然清除变味的酒，但会损害其质量。

活性炭的用量不同，每3785.33升酒用0.90722公斤—9.0718公斤，通常活性炭弄成泥浆状，在处理槽中加入酒中，仔细地混合，不要通气，几个小时后加澄清剂如明胶^或皂土，杂质沉淀后过滤。

3. 中性酒精

采用蒸馏塔蒸馏可以产生最好的产品，生产中性酒精，首先将发酵的醪液通过连续蒸馏可得到高浓度的酒精，最后再蒸馏一次，除掉杂醇油及其它杂质。

4. 啤酒

啤酒冷藏时，冷的蛋白质沉淀，使酒变浊。活性炭可以当作一种辅助的净化器清除酒中的蛋白质，用量是每100桶啤酒加2.268公斤—2.7216公斤活性炭。

活性炭可以加在酿造用的水中，有利提高啤酒的质量。

谭逵摘译自：

1. John W. Hassler, 1951 Activated Carbon
2. John W. Hassler, 1974 Purification With Activated Carbon "Industrial. Commercial. Environmental"

日本林业教育的概况

—刘智华

日本是一个严重缺乏自然资源的国家，但是它的森林资源并不能算十分贫乏。日本的森林覆盖率为64%，是世界上第四位覆盖率高的国家。日本按人口平均的森林蓄积量为19.9米³，差不多比我国按人口平均的森林蓄积量多一倍。日本的林产工业也是相当先进的，它的胶合板产量和纸张的产量占世界第二位，制材产量与浆粕的产量占世界第三位^[1]。我国在林业及林产工业方面与日本相比还有很大的差距。本报告拟粗略地介绍一些日本林业教育的情况。

(一) 日本高等教育的发展历史

日本的高等林业教育都在综合大学中的农学院(系)中进行，没有单独的林业大学(学院)，因此在研究日本的高等林业教育的同时，有必要首先研究一下日本整个高等教育发展的历史。

日本高等教育的发展历史可区分为三个阶段：从1886年(当时颁布了“帝国大学令”)到1918年(当时颁布了“大学令”)为第一阶段，在这段期间，全国仅有四所大学，在校大学生总数不到9000人。1918年到1947年(当时颁布“学校教育法”)为第二阶段，在第二阶段期间，大学总数发展到49所，在校大学生总数发展到13万人。从1947年到现在作为第三阶段，在第三阶段期间，大学的“质”和“量”都有了很大的变化，特别是1960年以后出现了飞速的发展，根据1976年的统计^[2]，日本全国有综合大学423所，短期大学512所，高等专科学校有65所，全国共计有1000所大专院校，在校大学生总数超过200万人。

表一： 各阶段大学数与在校大学生总数

阶 段	年 间	大 学 数	在校学生数
第一阶段	1886—1918	4 所	9000 学生
第二阶段	1918—1947	49 所	13 万 学生
第三阶段	1947—1976	1000 所	200 万 学生

从表一可知：日本大学发展的三个阶段中，每个阶段都差不多是30年左右的时间，但是第三阶段的30年间大学教育的发展速度与第一、二阶段相比是极其迅速的。这是因为在这段期间，迅速发展的经济必然会对教育事业提出迅速培养人材的要求。

(二) 日本林业教育发展的历史

日本最早的林业教育是明治初年在东京创办的东京山林学校，后来该校又与驹场农业学校合并，成立东京农林学校，再后并入东京帝国大学的农学院林学专业，即现在的东京大学农学院的林学专业与林产学专业。^[3]另外札幌农业学校也在明治初期开始创办，到了明治末年就成为北海道大学农学院林学专业，第二次世界大战以后该大学又增设了林产学专业。^[3]在第二次世界大战以后，由于恢复战争中的疮伤及经济的发展，森林资源更加感到缺乏，所以急需研究木材的增产和造林技术的革新，林业教育在这段期间的发展也较迅速。另外随着木材工业的发展，关于木材加工及综合利用方面的人材感到缺乏，因此在大学中有必要从原来林学专业的选修课中分离出林产学专业，到1965年时日本全国已有6所大学中（东京大学，北海道大学，九州大学，京都大学，名古屋大学，东京农工大学）除设置林学专业外，还开设林产学专业。^[4]目前日本全国有24所大学中开设有林学专业，林产学专业，每年有1000名毕业生^[5]

(三) 日本林业教育的现状

日本的林业教育同时在大学及农(林)高校两个系统中进行^[3]（日本的农(林)高校的概念与我国的农(林)高等学校的概念不同，日本的农(林)高校相当于我国的农(林)中等专业学校）大学的培养目标是培养指导林业或林产工业生产的技术人员及有关林业，林产工业，研究机关的研究人员。农(林)高校的培养目标是培养私营林场企业家及初级林业，林产工业的技术人员^[3]。

目前日本全国有24所大学开设了林学专业，其中有6所大学还开设林产学专业，各大学之间的教学计划与课程设置不完全

相同。以北海道大学为例^[1]：林学专业的必修课为：①造林学，②森林利用学，③林产制造学，④森林经营学，⑤林政学，⑥砂防工学，⑦森林保护学。林产学专业的必修课为：①木材理学讲座（包括：木材组织学，木材构造论，木材物理学，林木材质论，森林植物学）②木材加工学讲座（包括：木材切削学，木材干燥论，木材材料学，材料力学），③木材化学讲座（包括：有机化学，木材化学，树木生化学）④林产制造讲座（包括：林产制造学，制浆造纸学，木材加工化学，木材保存论）。

某些教授还提议在大学中再增设森林工程专业，该专业的必修课为：水土保持学，森林土木工程学，林业机械学，水文学，森林风景工程学，森林环境影响学^[3]。

日本全国约有96所农(林)高校中(相当于我国的农(林)中等专业学校)开设有林学专业，林产学专业及森林工程专业。每年约有4000名毕业生。^[3]

参 考 文 献

- [1] 川 濑 清：《林产学概论》(日)1976年，北海道大学图书刊行会出版。
- [2] 井上由扶：大学における林业教育の問題点；《林业技术》(日)，No: 427，P: 2-6，1977年，7。
- [3] 山内倭文夫：大学、高校における林业教育のありかた；《林业技术》(日) No: 253，P: 2，1963年，4月。
- [4] 堀岡邦典：林产学科の増設；《木材工业》(日) Vol: 20，No: 6，P: 1，1965年。

J. G. Wilkinson:

东南亚木材防腐工业的历史

引 言

近年来，东南亚在轻工业方面有相当规模的发展，但是东南亚的工业，主要还限于一些基础加工工业，如炼油，炼锡，橡胶硫化等。木材防腐工业在东南亚也已经有相当大的发展，马来西亚目前拥有远超过100个木材防腐处理的装置。菲律宾，印尼和泰国在这方面也已经取得进展，在那里目前大约有60个木材防腐处理工厂。木材防腐在柬埔寨和缅甸才开始勉强地建立，因此本文将不进一步讨论这两个国家的情况。

这篇文章将简单地讨论这四个国家的木材防腐工业的发展和突出讨论一些影响发展的因素，在这些因素中最重要的因素是非常耐用的硬木的供应。当木材防腐剂，处理装置，有时甚至可供防腐处理的树种都不得不进口的时候，防腐处理的木材在经济上很难和未处理的木材竞争。

木材防腐处理的国家

印度尼西亚：

印尼的木材防腐工业创始于1939年，当时的林务局在苏门答腊的朋卡利斯(Bengkalis)设置一个年处理三万根枕木的工厂，处理“甘派士豆”类的木材(*Koompassia Specis*)。最初用铜、砷、铬防腐剂，但是后来由于原料供应上的问题，在第二次世界大战期间，应用杂酚油混合物，到50年代末期，印尼已有10个年处理九万立方米的装置，然而大部份的装置没有使用它们全部的生产能力，而有些装置根本就从未处理过木材。1957年只使用了全部生产能力的17%，1957年以后，情况进一步恶化，到1963年时，出现木材防腐工业实际上的崩溃局面：仅有两个工厂在开

工，只有使用了1~3%的生产能力。这是因为国家每年所需要的70万根枕木被耐久的，便宜的，未经处理的硬阔叶材所满足。

自从1972年以来，使用防腐木材的经济情况是顺利的，新的工厂已经装置了为枕木，输电杆以及为低成本的预制件建筑用材进行防腐处理。现在大约有20家防腐工厂在开工，它们主要使用CCA防腐剂。印尼的木材防腐工业很可能有一个兴旺的未来。

泰国：

自从皇家铁路在1954年设置两个木材处理工厂以来，泰国已经建立起木材防腐工业。1959年进一步设置了两家为电力部门处理高张力输电杆的防腐处理工厂，其中一家工厂设在泰国北部的南邦府，另一家工厂建在泰国东部的春武里府。泰国的情况相似于印尼，木材防腐工业也开工不足，国内16家工厂中仅有6家工厂正在普遍地开工。这些工厂分布的位置如下：10家工厂在曼谷，两家工厂在泰国的北部，两家工厂在中部，另两家工厂在泰国的南部。这些工厂对枕木（年处理八千立方米）所使用的防腐剂是杂酚油—紫油混合油；对输电杆和建筑用材（年处理五千立方米）所使用的防腐剂是CCA防腐剂配方中的铜铬防腐剂A和氟铬砷酚防腐剂C。

任凭政府的鼓励，即使处理过的木材对我们来说是较便宜的，但是许多买主还是抵制企图改变他们习惯使用的天然的耐久材种。不过经济上的压力将无疑地是一个较重要的因素去说服这些买主改变主意来接受木材防腐。

菲律宾：

由大约7000个岛组成的菲律宾，具有一个兴旺的木材工业，它每年采伐约1040万立方米龙脑属树，红树、松树的木材。木材防腐工业早在1921年在马尼拉开始建立一家用杂酚油浸渍处理的工厂。直到1941年太平洋战争爆发，这家工厂一直在处理输电杆，横担，海上索具杆等，足以满足本国的需要。自从那个时候以来，防腐工业已逐渐发展，现在菲律宾已经有超过25个处理装置，其中三个装置使用的防腐剂是杂酚油或杂酚油—船

用油的混合油，其余的装置所使用的防腐剂是水溶性的CCA防腐劑。

菲律賓所使用的防腐劑是從歐洲，馬來西亞和美國進口的。在1977年約處理了八萬立方米的木杆，幾乎所有這些木杆正在被用於本地鄉村中輸電線，電話線，電報線的連接杆。目前，對木杆的防腐處理有足夠的訂貨單，但是能被用於防腐處理的木材在數量上正在減少。探討進一步的發展情況，看來還是好的。

馬來西亞：

馬來西亞是亞洲比較富裕的國家之一，馬來西亞的工業效率僅次於台灣和日本。它是世界上最大的橡膠，棕櫚油，錫礦石生產國，是世界上第二個最大的熱帶闊葉材出口國。木材防腐工業與其他的木材加工工業一樣，大約在1950年開始創立。60年代末期，特別是在防腐處理工廠使用CCA防腐劑方面看到一個非常活躍的發展。目前防腐處理裝置的總數超過130個，除這些防腐處理工廠以外，在制材廠中，為了保護原木和鋸過的木材免受變色菌和木蛀蟲的侵蝕，還使用許多浸漬塗層和噴射防腐蝕。

大約每年木材防腐處理量的一半是由這些組成：為馬來西亞和沙巴鐵路枕木的防腐處理，用CCA防腐劑重復處理兩次，然後再用酚油處理（枕木約占總處理木材的15%）；樁木和木杆（約占總處理木材的30%）；包裝箱和其他日用品的木材（約占總處理木材的5%）。自從1974年以來，美國加利福尼亞對處理過葡萄架木材的需要量已經減少。馬來西亞是世界上唯一使用方木杆的國家，這些方木杆的規格是：15毫米×15毫米×9米（6"×6"×30'）或13毫米×13毫米×7.5米（5"×5"×25'）的“甘派士豆”樹（*Koompassia secis*）或龍腦香屬樹（*Dipterocarpus spp.*）用CCA防腐劑處理到木材對防腐劑的吸收量為16公升/米³。

全部防腐處理的另外一半的木材被用於建築，特別是應用於低成本的木屋建築。這是馬來西亞政府企圖架橋於貧富之間的裂縫，發展這種建築形式，來提高人民平均的居住標準。聯邦土地開發部（FLDA）每年開辟成千英畝的森林，因而產生許多可供建築和農坊種植的土地，向每一個移居者供應一套有兩間臥室的

用CCA防腐剂处理过的木屋和 $\frac{1}{4}$ 英亩的土地，在这块土地上，他们能种植蔬菜，果树和饲养家禽。

在马来西亚有好的迹象表明木材防腐工业将会继续兴旺。

结 论

经济上的权衡能支配使用未经处理的木材可与使用防腐处理过的木材相匹敌，这一点因素继续将倾向有利于后者，特别是当耐久的滴叶树成材的供应变得越来越有限时，这样就会更有利于后者。

随着不断增加的农村电力，电话和电报的联系，铁路运输和特别是低成本的建筑，正在给东南亚的木材防腐工业创造了一个兴旺前途的远景。

致 谢

感谢为我提供宝贵情况的下列各位：R. A. Abdurakim Martawijaya (印度尼西亚林产品研究所)；B. Anuwongse (泰国皇家林业部)；Hashim bin Saad (马来西亚吉隆坡林业研究所)。我还感谢斯历久(马)有限公司的 Wong Keng Yin 先生的种种有益的讨论。

(刘智华译自《The Malaysian Forester》
1979, Vol: 42, No: 1, 67-70)