

制 胶 工 业 分 析

华南热带作物学院加工教研室编

一九七四年一月

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

学制要缩短，课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

胸中有“数”。这是说，对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。

要过细地做工作。要过细，粗枝大叶不行，粗枝大叶往往搞错。

目 录

制胶工业分析实验室规则	6
制胶工业分析实验室安全知识	7
前言	10
第一章 取样	12
§ 1-1 鲜胶乳的取样	12
§ 1-2 浓缩胶乳的取样	12
§ 1-3 胶片的取样	13
§ 1-4 水的取样	14
§ 1-5 化工原料(液体)的取样	15
思考题	15
第二章 鲜胶乳的分析	16
§ 2-1 鲜胶乳总固形物含量的测定	16
§ 2-2 鲜胶乳干胶含量的测定	18
§ 2-3 鲜胶乳中氨含量的测定	20
思考题	23
第三章 浓缩胶乳质量的检验方法	24
§ 3-1 总固形物含量的测定	25

§ 3-2	干胶含量的测定	26
§ 3-3	氮含量的测定	27
§ 3-4	粘度的测定	28
§ 3-5	挥发脂肪酸值的测定	35
§ 3-6	机械稳定性的测定	44
§ 3-7	凝块含量的测定	46
§ 3-8	气味的鑑定	48
§ 3-9	颜色的鑑定	49
思考题		49
第四章	橡胶的化学分析	51
§ 4-1	水份含量的测定	52
§ 4-2	水溶物含量的测定	53
§ 4-3	丙酮溶物含量的测定	56
§ 4-4	灰份含量的测定	59
§ 4-5	蛋白质含量的测定	61
思考题		68
第五章	制胶用水的分析	69
§ 5-1	P H值的测定	70
§ 5-2	高锰酸钾值的测定	75
§ 5-3	浮渣(悬浮物)含量的测定	77

§ 5-4	总硬度的测定	78
§ 5-5	钙硬度的测定	83
§ 5-6	碳酸氢盐(碳酸盐硬度)的测定	85
§ 5-7	铜含量的测定	86
§ 5-8	锰含量的测定	88
§ 5-9	铁含量的测定	89
思考题		93
第六章 制胶厂化工原料的检验		95
§ 6-1	醋酸浓度的测定	95
§ 6-2	甲酸浓度的测定	96
§ 6-3	硫酸浓度的测定	98
§ 6-4	氨水浓度的测定	99
§ 6-5	甲醛浓度的测定	101
附录:		107
一、酸、碱溶液的比重		107
(一) 硫酸溶液的比重		107
(二) 盐酸溶液的比重		109
(三) 甲酸溶液的比重		109
(四) 醋酸溶液的比重		110
(五) 氨水溶液的比重		112

二	在各种温度下水银的密度	113
三	制胶工业分析常用试剂分子量及当量	114
四	制胶工业分析常用溶液的配制	116
(一)	酸、碱溶液的配制	116
(二)	标准溶液的配制及标定	117
(三)	缓冲溶液的制备	120
(四)	指示剂及其溶液的配制	124
五	由透光率换算为光密度	125
六	制胶化验常用仪器设备	130
七	制胶化验常用化学试剂	133

制胶工业分析实验规则

一、实验前，充分预习实验内容，明确分析的意义和基本原理，了解分析的操作步骤方法和注意事项。

二、实验时，要正确操作，仔细观察，深入思考，认真做好原始记录。

三、实验后，整理好原始记录，写出实验报告。实验报告的内容应包括分析的意义，简单的分析原理，扼要的分析步骤，分析现象，对分析现象的解析，计算和结论等。

四、严格遵守实验室的各项制度。注意安全，爱护仪器，节约水电和药品，保持实验室的整洁。

五、实验完毕后，拆除实验装置，将仪器洗净放好（如有损坏应登记），把实验桌清理干净，做好水槽和实验室清洁工作。

制胶工业分析实验室安全知识

一、安全守则

1. 实验前应做好预习，熟悉实验过程中每个具体操作中的安全注意事项，並严格执行。
2. 必须熟悉实验室及其周围环境，特别是水阀和电阀的位置。
3. 不要用湿的手或物接触电插头，实验后应把连接电源的插头拨下。
4. 严禁在实验室内饮食或把食具带进实验室，实验室内不准抽烟。
5. 进入实验室要穿鞋。
6. 反应器的器口，不要正对自己及别人，也不要俯视正在加热的液体。
7. 绝对不允许把各种化学药品任意混合。
8. 稀释浓硫酸时，应把浓硫酸缓缓注入水中，切勿将水注入浓硫酸中。
9. 橡胶样品与浓硫酸混和后加热消化以及橡胶样品在电炉上炭化时，应在通风橱内进行。若没有通风橱，则应在室外进行上述实验。至少必须注意实验室的通风，力求降低有毒气体在空气中的浓度。
10. 水银易挥发、有毒，不要把它洒落在桌上或地上。如遇水银洒落时，必须把它尽可能收集起来，並且用硫磺粉盖在洒落的地方，以便把水银转化为硫化汞。
11. 实验完毕后，应把实验桌整理干淨，把手洗淨，检查水阀

和电闸。值日生离开实验室以前应负责再检查一遍：水闸是否关严，电插头是否拨下，并扫地和关好门窗。

二、防火灭火常识

1. 实验室若发生火灾时，要立即关闭通风口，拉开电闸，迅速将一切易燃易爆物质移到远处，以防火势扩大。

2. 实验室应备有沙箱和灭火器，并放在固定的地方。立即用沙土抛洒在着火的物体上，用泡沫灭火器喷射起火处（电火花引起的火灾只能用四氯化碳灭火器）。

3. 酒精灯未熄灭以前，不要往灯内加酒精。加热时如酒精灯距离加热的物质太远，不得用火柴盒将灯垫起，酒精灯不用时应立即盖上灯罩。

4. 蒸馏可燃性物质时，首先应把冷却水通入冷凝器，只有确信水流已固定时，再进行加热，并要时刻注意冷却情况。

5. 容易发生蒸气的可燃性物质，不能用敞口的容器来盛装，必须装在有盖的瓶子中，而且要盖紧，勿使漏气，并放在离火较远的地方。

6. 在工作时，如考虑玻璃仪器有爆炸的可能性，则要用湿厚毛巾将仪器围起来，或在周围用不可燃的物质如石棉绳等保护起来。

三、实验室中一般伤害的救护

1. 割伤：可用消毒棉花浸75%酒精揩净伤处，然后再撒上止血粉。若为玻璃割伤，则用酒精拭净后，检查有无玻璃碎片，若有，必须拨出，然后撒上止血粉。

2. 烫伤：在伤口上抹烫伤药，或用浓高锰酸钾溶液润湿伤口至皮肤变为棕色。

3. 如皮肤被强酸所伤时：先用水冲洗，再用饱和碳酸钠溶液或稀氨水洗，最后再用水冲洗干净。

4. 如皮肤被强碱所伤时：可先用水冲洗，再用2%醋酸溶液冲洗，最后用水冲洗干净。

5. 如遇酸碱液溅入眼中，必须立即用大量水冲洗。酸腐伤时，水洗后再用2%的碳酸钠溶液处理（不能用氨水）。碱腐伤时，水洗后再用饱和硼酸溶液处理，最后再用水冲洗干净。

6. 如遇触电事故，应立即拉开电闸，截断电流，并尽快用绝缘物（如干木棒、竹竿等），使触电者与电源隔离，然后进行急救。

前 言

制胶工业分析是分析化学在制胶工业生产上的应用，它研究制胶生产中原料、辅助材料和产品的纯度的分析方法。

通过制胶工业分析，可以评定原料、辅助材料和质量，检查制胶工艺过程是否在正常进行，从而使我们在制胶生产中能最经济地使用原料和辅助材料，减少次品、废品，及时消除缺点，保证产品质量合格。由此可见，制胶工业分析是制胶厂的耳目，它起着直接指导生产的作用。

制胶工业分析的准确度，决定于生产的要求，一般能达到生产需要的准确度就可以了，而不必追求不必要的过高的准确度。对于生产检验具有更大作用的是分析迅速，测定简便及易于重复进行的方法。

制胶工业分析的特点是实验性强。通过实验教学，可以培养我们理论联系实际、实事求是的科学态度，提高我们观察、分析和解决问题的能力，掌握分析的原理和操作技能，为参加制胶生产打下基础。为此，要求实验前做好充分准备，了解实验的意义、原理、方法和注意事项，实验时要认真观察现象，做好记录，既要敢于大胆实践，又要有科学分析的态度，要注意安全，爱护国家财物；实验后要仔细地分析问题和独立地解决问题，注意总结经验。本课程的另一特点是与化学和制胶工艺有密切的关系，因此，对上述两门课程应有较深刻的理解。

解放以来，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国广大制胶工人、干部和技术人员发扬了“自力更生，艰苦奋斗”的革命精神，建立起自己的制胶工业。特别是文化大革命以来，制胶生产发展更快，产品品种和产量不断增加，制胶工艺和设备不断改进，制胶厂化验室不断建立充实起来，制胶工效和产品质量不断提高，制胶成本和原料消耗不断

降低，制胶工业呈现出一派蓬勃发展的大好景象。

伟大领袖毛主席教导我们：“为了建设社会主义，工人阶级必须有自己的技术干部的队伍。”经过这次无产阶级文化大革命的战斗洗礼，我国教育战线正呈现出一派大好形势。广大革命知识分子的思想面貌焕然一新，一批又一批的工农兵学员投入教育革命第一线，在毛主席的革命路线指引下，树雄心、立壮志，为巩固无产阶级专政而掌握文化科学知识，为革命而学技术、学理论已蔚然成风。

为了适应革命形势和制胶生产发展的需要，遵照毛主席关于“教材要彻底改革”的教导，我们编写了《制胶工业分析》。本教材的内容包括制胶过程的化验和产品化学性能的检验以及制胶用水和化工原料的分析。在编写过程中，因时间仓促，收集的资料不够全面。由于编者学习马列主义、毛泽东思想不够，业务水平不高，在内容取舍和分析原理方法阐述等方面难免有不妥之处，希望读者批评指正，以便进一步修改。

华南热带作物学院加工教研室

1973年12月

第一章 取样

制胶原料，化工原料和产品往往数量很大，而且是不均匀的，必须从其中取出足以代表全部物料的少量平均试样才能进行分析。这种平均试样必须用正确的方法采取才能达到要求。如果所取的试样没有足够的代表性，分析工作无论怎样认真和准确也是毫无价值的。所以正确采取具有代表性的平均试样是制胶工业分析中最重要的一步。

§ 1-1 鲜胶乳的取样

一、制胶厂：鲜胶乳的取样，可结合鲜胶乳的混合或稀释时进行取样，每一混合池作为一批物料。先经60孔筛网过滤的胶乳，在混合池充分搅拌均匀后，用取样器在混合池的不同部位和不同深度抽取少量胶乳，然后将取出的胶乳再加以混合，此混合胶乳即可作化验用的试样（用于测定胶乳氮含量的试样，则应取稀释后的胶乳样品）。

二、收胶站：目前，收胶站盛装胶乳的容器有混合池和包装桶两种。前者的取样操作与上述方法相同。后者的取样方法首先随便从盛装胶乳的桶中挑出一部分桶，作为取样对象，然后用一根内径约1.3厘米的长玻璃管，由桶的顶部慢慢插入桶底，用大拇指封闭玻璃管上端把管抽出，再将从取样桶中抽取的胶乳等量混合，即可作化验用的试样。

§ 1-2 浓缩胶乳的取样

由于橡胶粒子的比重小于乳清的比重，因而胶乳在贮放过程中，

橡胶粒子逐渐上浮，上层浓度随之增大；同时胶乳中所含一些比重较大的杂质会慢慢下沉。此外，氨保存胶乳在放置几周后，往往呈现出明显的成层现象。这些原因，就使得容器内的胶乳浓度和各组分的含量处于不均一的状态中。因此，必须将样品充分搅拌，使之达到均一后才能取样。操作方法如下：

制胶厂的浓缩胶乳质量检验，可结合产品出厂包装进行取样。每个积聚罐作为一批产品包装，在包装时，从积聚罐中取样化验。取样前充分搅拌，在将要停止搅拌时取样。搅拌时间须通过试验确定，以搅拌到自罐顶部与罐底部所取出的胶乳总固形物含量之差在0.1%以内时为止。

出厂以后的产品质量检验，先逐桶进行颜色检查，然后按颜色分类（变色和不变色）抽取总件数的10%作为检验试样。取样方法：先将桶中的浓缩胶乳彻底搅拌均匀后，上、中、下分层等量进行取样。

浓缩胶乳作一次全分析，约须样品1.5公斤。如须保留一部分样品，则取样数量还要适当增加。

§ 1-3 胶片的取样

胶片的平均试样较难采取。现将一般的取样方法介绍如下：

一、普检样品的取样：

各制胶厂如需了解自己产品的化学、物理机械性能，可取样送有关检验单位鉴定。取样送检时应注意下列几点：

(一) 样品的代表性：如果是代表一个月生产水平的样品，要注意从上、中、下旬所生产的胶片中各取出几张作为代表。取样时，要在挂胶车各部位随意取出，不要专取最好的或最坏的胶片。最后将上、中、下旬

取好的胶片叠起来，切取一角（约2公斤）作代表性样品。（或在上、中、下旬取样时就只取每张胶片的一角。）

（二）工艺试验样品的取样：如果是作工艺试验的样品，则除取这项工艺试验所得的样品以外，还需取用同一天胶乳按正常工艺生产的一个样品作为对照，才能说明问题。

（三）送样时，需附有样品的制备记录，说明制备日期，工艺条件以及要求检验的目的等。

（四）样品应用塑料纸包装，防止在寄送时吸潮。

三 出厂胶片的取样：

在每批胶片出厂前，从中取出5%左右的胶包进行取样，或按运输工具的装载量取样（例为每一汽车选取1—2个胶包）。

选出的胶包，用一锋利的割刀沿胶包的一角切下一条约 $5 \times 5 \times 7$ 厘米的三角柱（如图1—1）

其重量约为600—800克

（经割取样品后的胶包，应用与样品等量的胶片补足切去的一角，使其达原重量）。

然后从各包割切下来的胶样中，

选取一定重量的样品，将其混成一团。再从混合的胶团中，取出10克作为测定水分的样品，其余的胶样用一捏炼机，在 $65 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，滚距为0.1吋的条件下，充分捏和（约5次以上），此捏和的胶团，作为测定化学、物理机械性能的试样。

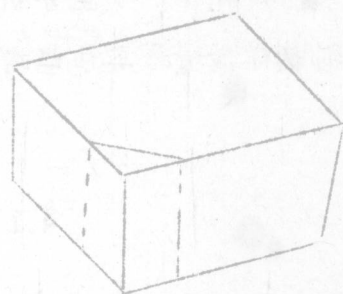


图1—1 胶片取样示意图

§ 1—4 水的取样

供分析用的水样，应该能够代表该水的全面性，每个水样约需3公斤，用干净玻璃瓶盛装，贴标签注明取样时间、地点、取样方法、水的类别（井水、河水、溪水、沟水等）及取样人的姓名。取样后应尽快送有关检验单位分析。

水样采集的一般方法：

1. 采集水样前，应该用水样冲洗样瓶2—3次，然后才将水样收集于样瓶中。

2. 采集自来水或具有抽水机设备的井水时，应先放水数分钟，使积留在水管中的杂质洗出去，然后才收集水样。

3. 没有抽水机设备的井水，应该先将水桶冲洗干净，然后用桶取出井水再装入样瓶中。

4. 采集河、湖表面的水样时，应该将样瓶浸入水面下20—50厘米处，再将水样装入瓶中。如遇水面较宽时，应该在不同的部位分别采集，这样才能得到具有代表性的水样。

§ 1—5 化工原料（液体）的取样

液体的化工原料比较均匀而易于取样。其平均试样的取法如下：由罐（瓶）中取样，取样罐（瓶）数为此批罐（瓶）数的5%，不得少于两罐（瓶）。取样时，先将罐（瓶）内液体摇动均匀，然后用长玻璃管或虹吸管取样。将所取试样混合均匀，即可供分析用。

思考题

1. 为什么说正确取样是分析工作中最重要的一步？
2. 鲜胶乳、浓缩胶乳、胶片、化工原料（液体）和水的取样原则是什么？
3. 你对目前采用的鲜胶乳、浓缩胶乳和胶片的取样方法有什么改进意见？

第二章 鲜胶乳的分析

鲜胶乳全分析的项目较多，根据制胶生产的实际需要，本章仅讨论测定鲜胶乳的浓度和氨含量等项目。

胶乳浓度用干胶含量或总固形物含量来表示。干胶含量是指胶乳中能被酸凝固出来的干物质的百分率，而总固形物含量是指胶乳除去水分和挥发物后的干物质的百分率，两者所包含的东西主要都是橡胶，其中还有少量的非橡胶物质，但总固形物含非橡胶物质较多在鲜胶乳中，总固形物约含干胶90%因此同一批胶乳测定出来的总固形物含量的数值必定比干胶含量大。干胶含量或总固形物含量高，表示胶乳的浓度高，所含的橡胶多，反之则所含的橡胶就少。鲜胶乳的干胶含量，随着胶树的品种、树龄、季节、割胶强度，化学刺激等不同而不同，通常在20—40%

为防止胶乳因微生物作用而腐败变质，通常在鲜胶乳中加入氨作保存剂。但鲜胶乳中的氨含量不是固定不变的，加氨量的多少，是依据胶树的品种、割胶季节、天气、胶乳的运输条件、保存时间，胶树是否用化学刺激处理，以及制胶生产的方式，产品种类等不同而不同。对于制造胶片来说，氨的用量一般占胶乳重量的0.05—0.08%；如果制造离心浓缩胶乳，当天离心的，则鲜胶乳早期保存的氨用量占胶乳重的0.15—0.25%；次日离心的，一般控制在0.25—0.35%。

鲜胶乳是制胶厂的主要原料，测定鲜胶乳的总固形物含量、干胶含量和氨含量，是制胶生产中不可缺少的化验项目，它对于指导制胶生产，把好质量关有着重要意义。

§ 2-1 鲜胶乳总固形物含量的测定