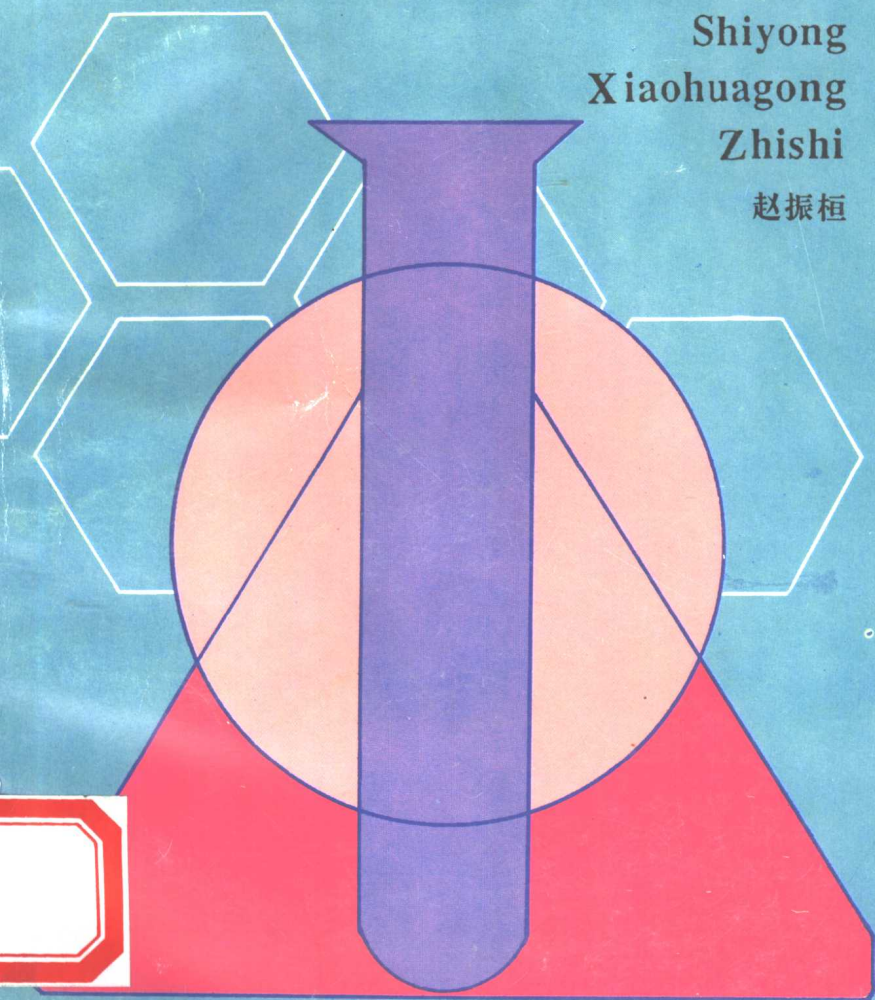


实用小化工知识

Shiyong
Xiaohuagong
Zhishi

赵振桓



广东科技出版社

实用小化工知识

赵振桓

广东科技出版社

粤新登字04号

Shiyong Xiaohuagong Zhishi

实用小化工知识

编 者：赵振桓

出版发行：广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号)

经 销：广东省新华书店

印 刷：肇庆新华印刷厂

规 格：787×1092 1/32 印张6.25 字数136千

版 次：1993年7月第1版

1993年7月第1次印刷

印 数：1—12,700册

ISBN 7-5359-1067-X/O·71

定 价：3.40元

内 容 简 介

本书着重介绍一些常见的、用途广泛的小化工产品的配方、制作方法、生产流程、应用设备和基本原理等。这些生产工艺，具有设备简单、操作方便、原料易得、切实可行等特点，适用于一些小型化工厂和校办工厂的生产、家庭制作以及学生的课外试验等方面。

本书可供化工生产人员、中学师生阅读，并可用作职业培训教材；也适合于家庭自制日用化工品、食品时参考。

前 言

化学工业是一个多行业、多产品、为国民经济各部门和人民生活各方面服务的工业部门。随着科学技术的进步和生产资源的开发，化学工业不断地发展壮大，生产工艺的更新和发明日新月异，产品层出不穷。在国家的经济建设和人民的日常生活中，化学工业正在发挥着日益重要的作用。

本书以实用为主旨，着重介绍一些常见的、用途较广的小化工产品的生产工艺和基本原理。全书共有十章，内容包括废物的综合利用，表面处理技术，蚀刻工艺，晒印工艺，离子交换技术，涂料配制，胶粘剂和胶接技术，日用化工，食品化工，生物标本制作工艺。这些工艺和技术，适用于一些小型化工厂和校办工厂的生产、家庭制作以及学生的课外试验等方面。

书中所介绍的产品配方和制作方法等，大部分来自笔者和同事们多年实践的经验，有的则是参考有关的著述整理而成的。对于同种产品的不同配方和生产工艺，则选择设备简单、操作方便、原料易得，具有代表性而且切实可行的，予以较详细的介绍和必要的说明。对于一些创新的或比较复杂的方法和技术，由于了解不足或应用困难，因而本书未能收录和介绍，希望能得到读者的谅解。

由于笔者知识水平和实验设备条件的限制，书中不妥之处在所难免，诚恳地祈请读者给予批评和指教。

作 者

1992年3月

目 录

第一章 废物的综合利用	1
第一节 银和硝酸银的回收技术	1
一、从塑料电镀废液中提炼银和硝酸银	1
二、从定影废液中制取银	6
三、从含单质银的废物中提纯银	7
第二节 铜及其化合物的回收技术	7
一、利用含铜废液生产胆矾	8
二、利用含铜废渣生产胆矾	10
三、干法炼铜	11
四、由胆矾制备氧化铜和氧化亚铜	12
第三节 用高岭土生产硫酸铝	14
第四节 牛皮胶的制取	16
第五节 毛皮制作工艺	18
一、皮硝制法	18
二、白矾熟制法	19
三、硝铝鞣制法	20
四、毛皮的脱毛方法	21
〔附〕毛皮的护理方法	21
第六节 废机油的再生	22
第二章 表面处理技术	24
第一节 银镜的制作	24
第二节 塑料的化学镀银和镀铜	30

一、ABS表面化学镀银	30
二、ABS表面化学镀铜	33
第三节 置换法镀金属	36
一、在铜上镀银	37
二、在铁上镀铜	38
三、在铜上镀汞	38
〔附〕镀层涂覆保护层的方法	38
第四节 仿古铜的制作	39
一、化学氧化法	39
二、电化学氧化法	42
三、黄铜着色法	43
第五节 钢铁的表面氧化	45
一、化学氧化发蓝	45
二、电化学氧化发蓝	47
第六节 铝的表面氧化和染色	48
第七节 铝氧化染色铭牌生产工艺	53
第八节 电镀	56
一、钢铁电镀锌	57
二、塑料电镀铜	61
三、塑料镀光亮镍	63
四、塑料镀铬	63
第三章 蚀刻工艺	65
第一节 玻璃蚀刻	65
第二节 云石蚀刻	68
第三节 金属蚀刻	70
一、铜的蚀刻	70
二、铝和锌的蚀刻	77

三、钢铁的蚀刻.....	78
第四章 晒印工艺.....	80
第一节 印花制版.....	80
一、感光制版.....	80
二、手工雕刻制版.....	82
第二节 织物印花.....	82
第三节 织物标记墨水的配制.....	85
第四节 蓝图的晒制.....	86
一、重氮感光涂料晒图纸的晒图.....	87
二、铁盐感光涂料晒图纸的晒图.....	88
第五节 黑白照片的调色.....	90
一、调染棕色.....	90
二、调染蓝色.....	91
三、调染紫色.....	92
四、调染红色.....	92
五、调染黄色.....	93
六、调染绿色.....	94
第五章 离子交换技术.....	95
第一节 纯水的制备.....	95
第二节 无水酒精的制备.....	98
〔附〕用蒸馏方法制无水酒精	99
第六章 涂料的配制	100
第一节 上光剂	100
一、书画上光.....	100
二、照片上光液	101
三、汽车擦光蜡	101
第二节 硝基漆	102

一、硝基清漆.....	103
二、酒瓶胶笠——珂罗酊.....	105
三、红指甲水.....	106
第三节 酚醛树脂漆.....	106
一、酚醛清漆（士叻）.....	107
二、酚醛光油.....	108
第四节 耐酸碱涂料.....	112
一、金属和陶瓷制件涂料.....	112
二、化学实验室木质用具涂料.....	113
第七章 胶粘剂和胶接技术	115
第一节 竹木胶粘剂.....	115
一、脲醛树脂胶.....	116
二、聚醋酸乙烯酯-脲醛树脂混和液.....	117
第二节 纸张胶粘剂.....	117
一、浆糊.....	118
二、胶水.....	118
三、聚乙烯醇.....	118
第三节 玻璃和陶瓷胶粘剂.....	119
第四节 水泥构件胶粘剂.....	120
第五节 橡胶胶粘剂.....	121
第六节 皮革胶粘剂.....	122
第七节 金属胶粘剂.....	122
第八节 高分子材料胶粘剂.....	125
第八章 日用化工	127
第一节 蓝黑墨水.....	127
第二节 圆珠笔墨水.....	131
第三节 肥皂和洗衣液.....	132

一、香皂	132
二、透明皂	134
三、洗衣液	135
第四节 雪花膏	135
第五节 化学冷烫发液	136
第六节 鞋油	140
一、黑色皮鞋油	140
二、白鞋水	141
第九章 食品化工	142
第一节 麦芽糖	142
第二节 糯米酒	143
第三节 皮蛋	144
第四节 糕点	147
一、酥皮面包	147
二、合桃酥	151
三、千层酥	152
四、油条	154
五、蛋糕	155
六、白糖松糕	156
第五节 冷饮	157
一、大菜糕	157
二、啫喱	158
三、雪条	160
四、雪糕砖	162
五、牛奶雪糕	162
六、橙汁汽水	163
第六节 豆制品	164

一、豆浆	165
二、豆腐花	168
三、豆腐	169
四、腐竹	170
第七节 水果的保鲜	172
一、香蕉和葡萄	172
二、荔枝	173
三、柑桔类水果	173
第八节 油脂哈喇味的预防和处理	174
第十章 生物标本制作工艺	176
第一节 植物标本	176
一、绿色植物标本的浸制	176
二、红色植物标本的浸制	177
三、深红色（或紫色）植物标本的浸制	178
四、黄绿色（或黄色）植物标本的浸制	178
五、白色（或淡绿色）植物标本的浸制	178
六、腊叶标本的制作	179
七、叶脉书签的制作	179
第二节 动物标本	180
一、聚乙烯醇封存动物标本	180
二、聚苯乙烯-二甲苯封存解剖标本	181
三、浸制动物标本	182
四、剥制动物标本	182
第三节 人造琥珀	183
附 录 常见物质的俗名	185

第一章 废物的综合利用

化工生产中的所谓“废物”，很多具有一定的经济价值，可以进行综合利用或者再生，生产出有用的物质。这样，既能清除废物，减少污染，又能获得一定的经济效益。

第一节 银和硝酸银的回收技术

银是一种贵金属，许多工业生产的废物中含有银和银的化合物。例如，塑料电镀废液、制镜废液、制保温瓶胆的废液，这些废液中主要成分有单质银粒和银氨络离子 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ；定影废液，主要有用成分是硫代硫酸银钠 $\text{Na}[\text{AgS}_2\text{O}_3]$ ；废旧的反光镜、保温瓶胆、相片相底等，主要成分是单质银。这些有用的物质都可以通过相应的途径进行回收。回收银的方法很多，有干法冶炼、湿法冶炼、电解法、气净法等。下面介绍一种湿法炼银的步骤，此法主要是根据置换反应的原理，所用设备简单，操作方便，经济效果较好。

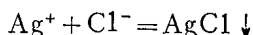
一、从塑料电镀废液中提炼银和硝酸银

（一）废渣的回收

塑料电镀等废液中的银，主要是以络离子的状态存在

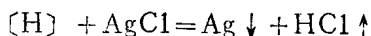
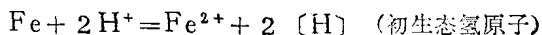
(也有单质银粒存在)，向废液中加入适量盐酸或氯化钠溶液（以盐酸为好，因为它所含难分离的金属离子极少），直至没有白色沉淀出现为止。静置，待沉淀物下沉，用倾注法弃去废液，便获得白色氯化银沉淀物。

这一现象可用离子反应方程式表示：



(二) 粗银粒的制备

取氯化银沉淀，放入铁片或锌片（以铁片为好，用锌片置换的银粒显灰黑色），加入浓盐酸至浸没固体，然后加热片刻或放置1—2天，倾出盐酸，便制得稍微结块的灰色银粉。这一过程发生下列反应：



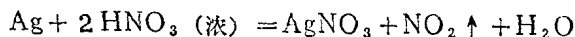
(三) 精银粒的制备

1. 洗涤

在粗制的银粒中拣出残余的铁片，倾出残余的盐酸，水洗数次，最后用蒸馏水洗涤两次，以尽量除去氯离子。倾出的盐酸可以回收，若是批量生产，再加入适量的浓盐酸便可继续使用。

2. 溶解

将浓硝酸分次加入洗涤过的粗制银粒中，使银粒溶解。若银粒杂质过多，溶解时会出现大量泡沫，容易溢出容器，操作时必须注意。待反应缓和后，稍为加热，使反应更完全。此工序要求银粒稍微过量，而硝酸不过量，同时，反应时会放出大量有毒的红棕色二氧化氮气体，因此，必须在通风处操作。反应的化学方程式如下：



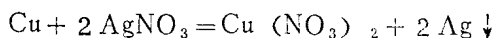
3. 过滤

待溶液稍冷后，用滤纸或滤布过滤，取清液，并用蒸馏水稀释至浓度为5%左右。溶液稀一些比较好，因为在下一步置换工序中，铜离子较易清除，银块也较容易从铜片上脱落。否则，会影响银粒的质量和产量。

所剩下的滤渣，仍含有银粒及氯化银，如含量高则用硝酸重新溶解，或当作氯化银重新用铁片、盐酸处理。

4. 置换

在含硝酸银约5%的清液中，加入经稀硫酸洗过的纯紫铜片或铜线，即有白色的银粒析出。静置24小时后，溶液由无色转变为蓝色。此时，发生下列置换反应：



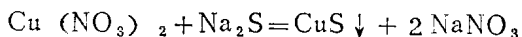
根据上述反应，要制取216克的银粒，需用纯铜64克。但实际操作时，由于溶液中残留少量硝酸，故铜的用量要适当增加。

待反应完成后，检查溶液是否含有银离子。检查的方法是：取少量经置换后的清液，加入1滴盐酸或氯化钠溶液，看是否出现白色浑浊。若无白色浑浊，说明用铜量足够，反应完全，便可进入下一工序。

5. 除铜

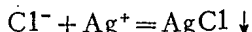
拣出残余铜片，用倾注法弃去废液（废液还可以用铁片置换回收铜），银粒用水洗涤数次，直至洗出液不含铜离子。最后用蒸馏水洗涤，直至洗出液不含氯离子为止。

检验铜离子的方法是：取少量洗出液，滴入一两滴硫化钠溶液，若有铜离子，则出现棕黑色浑浊。



检验氯离子的方法是：用硝酸银溶液滴入洗出液中，若

出现白色浑浊，则说明仍含有氯离子。



6. 干燥

将精制的银粒，压干水分（或用抽滤方法抽干），在100℃左右的温度下烘干（真空烘干，效果更好），便可获得纯度为99.5%的白色银粒。

（四）硝酸银晶体的制备

硝酸银用途较广，而且贵重，制造银镜、保温瓶胆、感光材料和塑料电镀等行业都少不了它。硝酸银通常以晶体的形式（ $\text{AgNO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）存在，经下列工序，可制得这种银盐。

1. 溶解

取精制后的银粒（稍微过量），加入浓硝酸（用CP或AR级^①试剂），待反应速度减慢后，短暂加热。趁热过滤，取用清液，滤渣重新处理。

2. 浓缩结晶

清液经加热浓缩，至液面出现晶膜后，静置12小时，析出晶体，抽滤干燥，便可得硝酸银晶体。母液循环使用。

（五）银块的制备

若要制成银块，可以用干燥的氯化银直接熔炼，也可以用干燥的粗制银粒或精制银粒，盛于坩埚中，用汽油喷灯加热。开始熔化时，加入约为银粒量的10%的硼砂（ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）或适量氯化钠助熔。清除炉渣，熔液倒于钢模中，冷却后便成银块。

^①CP指试剂的纯度为化学纯；AR指试剂的纯度分析纯。

(六) 高纯度银片的制备

采用电解法，可用粗银来制备纯度较高的银片。

(1) 工艺条件

阳极	粗银锭 (用玻璃纤维包裹)
阴极	不锈钢板
两极距离	5—6 厘米
电流密度	10—15 安培/分米 ²
工作温度	不超过 35℃

(2) 电解液组成

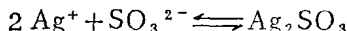
硝酸银	24 克/升
硝酸钠	11 克/升
硝酸 (密度为 1.43 克/厘米 ³)	5 克/升
尿素	10 克/升

电解后，把阴极中鳞片状或针状的银刮下，用蒸馏水洗涤，最后用乙醇洗涤，在真空、150℃ 的条件下烘干 15 小时。

(七) 超细银粉的制备

1. 制亚硫酸银

将 340 克的硝酸银 AgNO_3 溶于 50℃ 的 1 000 毫升纯水中，250 克的亚硫酸钠 Na_2SO_3 晶体溶于 50℃ 的 500 毫升蒸馏水中，将这两种溶液混和，搅拌均匀，混和液中有白色絮状亚硫酸银生成。反应方程式是：

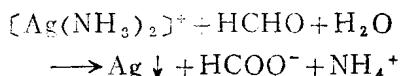


注意： Ag_2SO_3 能溶解于过量的亚硫酸溶液中，生成 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)]^-$ 络离子。

2. 还原

把上述混和液加热至 80℃ (控制温度不要超过 95℃)，加入 37% 的甲醛 100 毫升，在搅拌下再逐渐加入氨水 175 毫

升，然后再搅拌30分钟，此时亚硫酸银被还原，有单质银生成。反应方程式是：

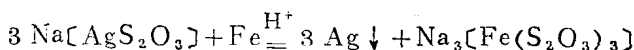


静置片刻后过滤，得到银粉。先用蒸馏水洗涤，再用乙醇洗涤，烘干（最好是真空烘干）。

二、从定影废液中制取银

（一）铁置换法

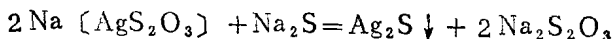
在定影废液中加入稀硫酸进行酸化，溶液由原来的无色转变为黄绿色；加入经稀硫酸洗涤除锈的铁片（也可以用锌、镁等金属，但效果不及铁），溶液由黄绿色转变成黑色，最后变为无色透明，并有沉淀生成。此过程发生下列反应：



取出沉淀物，放入铁片，加入浓盐酸至浸没沉淀物和铁片，加热15—20分钟，除去硫及溶于盐酸的杂质。取回沉淀物，用水洗涤数次，最后用蒸馏水洗涤两次，便获得灰色无光泽的粗制银粒。

（二）硫化钠沉淀法

在定影废液中加入硫化钠溶液，立即生成硫化银沉淀，反应如下：



过滤，取出沉淀，放入铁片，加入浓盐酸至浸没沉淀和铁片，加热片刻，便获得灰色无光泽的粗制银粒。反应如下：

