

中-3137

塑料分析测试参考手册

(内部资料)

浙江省塑料工业科技情报站
浙江省二轻局塑料中心试验室 汇编

毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

我们一定要有无产阶级的雄心壮志，敢于走前人没有走过的道路，敢于攀登前人没有攀登过的高峰。

目 录

一、塑料名称缩写	1
二、增塑剂缩写	3
三、塑料简易鉴别	4
1. 塑料燃烧特性分类图	5
2. 塑料燃烧特性表	6
3. 塑料溶解度特性分类图	7
4. 元素鉴定	8
四、塑料制品标准	14
1. 软PVC吹塑薄膜部颁标准	14
2. PE吹塑薄膜部颁标准	21
3. 软PVC压延薄膜部颁标准	26
4. 电缆工业用软PVC塑料部颁标准	32
5. 硬PVC管材部颁标准	37
6. 软PVC管材部颁标准	45
7. PE管材部颁标准(暂行)	51
8. 硬PVC板材部颁标准	55
9. PVC凉鞋部颁标准	61
10. PVC微孔泡沫塑料拖鞋部颁标准	68
11. PVC人造革部颁标准	75
12. PVC单丝部颁标准(草案)	81
13. PE单丝部颁标准(草案)	84
14. 2820聚酯薄膜部颁标准	87
15. PVC挤出硬板(参改企业标准)	91
16. PVC硬片(参改HGB 2162—62)	92

17.	PVC 焊条 (参考 HGB 2161-62)	93
18.	PVC 软板 (参考企业标准)	94
19.	PVC 铁道垫板, 垫圈 (参考企业标准)	95
20.	PVC 止水带 (参考企业标准)	96
21.	PVC 硬泡沫板材 (参考企业标准)	97
22.	PVC 软泡沫塑料 (参考企业标准)	98
23.	PVC 泡沫浮漂 (参考企业标准)	99
24.	PVC 电池隔板 (参考企业标准)	100
25.	PVC 泡沫人造革 (参照 HGB 3-74)	101
26.	PVC 地板人造革 (参考企业标准)	102
27.	PVC 管件、阀门 (参考企业标准)	103
28.	PVC 离心通风机 (参考企业标准)	104
29.	PVC 离心泵 (参考企业标准)	107
30.	聚苯乙烯薄膜 (参考企业标准)	108
31.	PS 泡沫塑料 (参考企业标准)	108
32.	酚醛布基层压板 (参考 HG-2-212-65)	109
33.	酚醛纸基层压板 (参考 HG-2-212-65)	110
34.	聚氨酯软泡沫塑料 (参考企业标准)	111
35.	PE 板材 (参考企业标准)	112
36.	PVC 硬棒 (参考企业标准)	113
37.	PE 挤出薄膜 (参考企业标准)	114
38.	PVC 绝缘软带 (参考 HG 2-64-65)	115
39.	PVC 注塑泡沫鞋试行标准 (参考广西壮族自治区标准)	116
五	塑料检验方法标准汇编 (1973 年)	120
1.	GB1033-70 塑料比重试验方法 (代替 HG 2-144-65)	120
2.	GB1034-70 塑料吸水性试验方法 (代替 HG 2-145-65)	123
3.	GB1035-70 塑料耐热性 (马丁) 试验方法 (代替 HG 2-154-65)	125
4.	GB1036-70 塑料线胀系数试验方法 (代替 HG 2-147-65)	127

5.	GB1037—70	塑料透湿性试验方法(代替HG2-159-65)	130
6.	GB1038—70	塑料薄膜透气性试验方法(代替HG2-160-65)	133
7.	GB1039—70	塑料机械性能试验方法总的要求	137
8.	GB1040—70	塑料拉伸试验方法(代替HG2-148~149-65)	138
9.	GB1041—70	塑料压缩试验方法(代替HG2-150-65)	141
10.	GB1042—70	塑料弯曲试验方法(代替HG2-164-65)	142
11.	GB1043—70	塑料冲击试验方法(代替HG2-153-65)	144
12.	GB1044—70	塑料体积电阻系数和表面电阻系数试验方法 (代替HG2-155-65)	146
13.	GB1045—70	塑料介质损耗角正切值和介电系数试验方法 (代替HG2-157-65)	152
14.	GB1046—70	塑料工频击穿强度和耐电压试验方法 (代替HG2-156-65)	156
15.	HG2 146—65	塑料耐油性试验方法(代替HGB2119-61)	159
16.	HG2-151-65	塑料粘接材料剪切强度试验方法 (代替HGB2131-61)	161
17.	HG2-152-65	塑料邵氏硬度试验方法 (代替HGB2129-61)	163
18.	HG2-158-65	塑料导热系数试验方法(稳态法) (代替HGB2122-61)	165
19.	HG2-161-65	塑料低温对折试验方法 (代替HGB2121-61)	167
20.	HG2-162-65	塑料低温冲击压缩试验方法	169
21.	HG2-163-65	塑料低温伸长试验方法	173
22.	HG2-167-65	塑料撕裂强度试验方法	176
23.	HG2-168-65	塑料布氏硬度试验方法(代替HGB2128-61)	178
24.	HGB2124—61	塑料检验方法:透水性测定法	180
25.	HGB2130—61	塑料检验方法:磨耗测定法	183

26. HGB2133-61	海绵塑料冲击弹性测定法	187
27. HGB2163-62	塑料检验方法耐电压强度测定法	190
28. HGB2164-62	塑料检验方法抗劈强度测定法	194
29. HGB2165-62	塑料检验方法内电阻率测定法	198
六.	塑料原材料分析	203
1.	树脂分析	203
2.	增塑剂分析	215
3.	稳定剂分析	218
4.	润滑剂分析	224
5.	填充剂分析	224
6.	着色剂分析	225
7.	发泡剂分解温度与发气量测定	226
8.	高聚物特性粘度—分子量关系 $[\eta]=K\eta^a$ 参数表	226
9.	邻苯二甲酸二丁酯部颁标准	228
10.	癸二酸二辛酯部颁标准	209
七.	塑料熔融指数测试方法及应用	230
1.	熔融指数的测定	230
2.	MI(熔融指数)型号与PE、PVC树脂用途关系表	233
八.	部份国外树脂牌号及性能	234
1.	高压法(低密度)聚乙烯	234
2.	低压法(高密度)聚乙烯	253
3.	聚丙烯	264
4.	聚氯乙炔树脂	271
5.	聚酰胺(尼龙)	279
6.	聚四氟乙烯	288
九.	塑料及助剂的毒性与防护	294
1.	塑料包装材料的卫生问题	294
2.	塑料及助剂的毒性与防护表	297
十.	常用塑料性能表	303

十一、塑料的粘结和溶剂	311
1. 塑料粘结方法	311
2. 几种塑料的溶剂	313

塑料名称缩写

缩写	中文名称	英文名称
AAS	丙烯酸-丙烯腈-苯乙烯	acrylate-acrylonitrile-Styrene terpolymer
ABS	苯乙烯-丙烯腈-丁二烯	acrylonitrile-butadiene-styrene terpolymer
ACS	苯乙烯-氯化聚乙烯-丙烯腈	acrylonitrile-chlorinated Polyethylene-styrene terpolymer
CA	醋酸纤维	cellulose acetate
CAB	丁酸-醋酸纤维	Cellulose acetate-butyrate
CAP	丙酸-醋酸纤维	cellulose acetate Propionate
CF	甲酚-甲醛树脂	Cresol-formaldehyde (resin)
CMC	羧甲基纤维素	Carboxymethyl cellulose.
CN	硝酸纤维素	Cellulose nitrate
CP	丙酸纤维素塑料	Cellulose Propionate plastics
CPE	氯化聚乙烯	Chlorinated Polyethylene
CS	酪朊塑料	casein plastics
DAP	邻苯二甲酸二烯丙酯	diallyl phthalate
DMA	二甲基乙酰胺	dimethyl acetamide
EC	乙基纤维素	ethyl cellulose
EP	环氧树脂	epoxy resin
EVA	乙烯-醋酸乙烯共聚物	ethylene-vinyl acetate copolymer
FRP	玻璃纤维增强塑料	fiberglass-reinforced plastics
FRTF	玻璃纤维增强热塑性塑料	fiberglass-reinforced thermoplastics
GF	玻璃纤维	glass fiber
MBS	苯乙烯-丁二烯-甲基丙烯酸甲酯共混树脂	methyl methacrylate-butadiene-styrene copolymer

MMA	甲基丙烯酸甲酯	methyl methacrylate
MF	密胺甲醛树脂, 三聚氰胺-甲醛塑料	melamine-formaldehyde
PA	聚酰胺	Polyamide
PBI	聚苯并咪唑	Polybenzimidazoles
PBT	聚苯并噻唑	Polybenzothiazole
PC	聚碳酸酯	Polycarbonate
PE	聚乙烯	Polyethylene
PES	聚酯	Polyester
PETP	聚对苯二甲酸乙二酯	Polyethylene glycol terephthalate
PF	酚醛树脂	phenol-formaldehyde resins
PI	聚酰亚胺	Polyimide
PIB	聚异丁烯	Polyisobutylene
PMMA	聚甲基丙烯酸甲酯	Polymethyl methacrylate
PO	聚烯烃	Polyolefine
POM	聚甲醛	Polyoxymethylene
PP	聚丙烯	Polypropylene
PPO	聚苯醚 (聚苯撑氧)	Polyphenylene oxide
PS	聚苯乙烯	Polystyrene
PSB	苯乙烯-丁二烯共聚物	Polybutadiene-styrene
PSF(PSUL)	聚砜	Polysulfone
PTFE	聚四氟乙烯	Polytetrafluoroethylene
PUR	聚氨基甲酸酯	Polyurethane
PVAC	聚醋酸乙烯酯	Polyvinyl acetate
PVAL	聚乙烯醇	Polyvinyl alcohol
PVB	聚乙烯基丁醛	Polyvinyl butyral
PVC	聚氯乙烯	Polyvinyl chloride
PVCA	聚醋酸氯乙烯	Polyvinyl chloride acetate
PVDC	聚二氯乙烯	Polyvinyl dichloride

PVdC	聚偏二氯乙烯	Polyvinylidene chloride
PVF	聚氟乙烯	Polyvinyl fluoride
RTP	增强热塑性塑料	reinforced thermoplastics
SAN	苯乙烯-丙烯腈	styrene-acrylonitrile copolymer
SB	苯乙烯-丁二烯	styrene-butadiene
SI	硅酮树脂	silicone resin
TPP	磷酸三苯酯	triphenyl phosphate
UF	脲甲醛树脂	urea-formaldehyde
UP	不饱和聚酯	unsaturated polyesters
Pvdf	聚偏氟乙烯	Polyvinylidene fluoride

增塑剂名称缩写

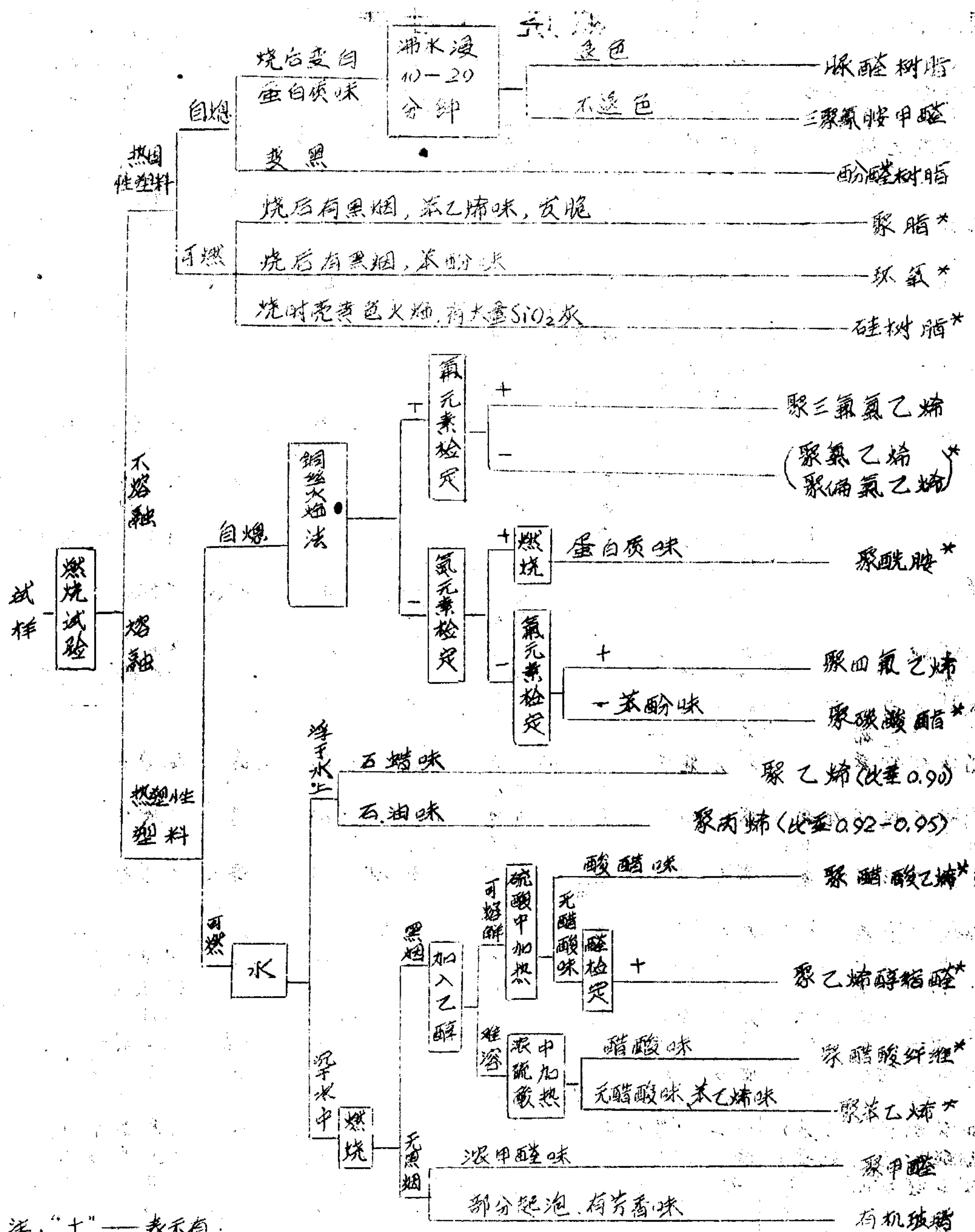
缩写	中文名称	英文名称
BLP	邻苯二甲酸丁基月桂酯	butyl lauryl phthalate
BBP	邻苯二甲酸丁苯酯	butyl benzyl phthalate
BPBG	丁基邻苯二甲酰基甘醇酸丁酯	butyl phthalyl butyl glycolate
DBP	邻苯二甲酸二丁酯	dibutyl phthalate
DBS	癸二酸二丁酯	dibutyl sebacate
DCP	邻苯二甲酸二仲辛酯	dicapryl phthalate
DDP	邻苯二甲酸二癸酯	di-decyl phthalate
DEP	邻苯二甲酸二乙酯	diethyl phthalate
DHP	邻苯二甲酸二己酯	dihexyl phthalate
DIDP	邻苯二甲酸二异癸酯	di-isodecyl phthalate
DIOP	邻苯二甲酸二异辛酯	di-iso-octyl phthalate
DMP	邻苯二甲酸二甲酯	dimethyl phthalate
DNP	邻苯二甲酸二壬酯	dinonyl phthalate

DOA	己二酸二辛酯	dioctyl adipate
DOP	邻苯二甲酸二辛酯	dioctyl phthalate
DOS	癸二酸二辛酯	di-octyl sebacate
DOZ	壬二酸二辛酯	dioctyl azelaate
DPOP	磷酸二苯基异辛酯	diphenyl-iso-octyl phosphate
DTDP	邻苯二甲酸二十三基酯	ditridecyl phthalate
DIOA	己二酸二异辛酯	di-iso-octyl adipate
EMAR	环氧乙酰基癸油酸甲酯	epoxidised methyl aceto-ricinoleate
ESBO	环氧大豆油	epoxidised soyabean oil
NBR	丁腈橡胶	nitrile-butadiene rubber
PCI	聚己内酰胺	Polycaprolactam
TCP	磷酸三甲苯酯	tricresyl phosphate
TPP	磷酸三苯酯	triphenyl phosphate
TOP	磷酸三辛酯	trioctyl phosphate
Txp	磷酸三乙二苯酯	triethyl phosphate
TOTM	偏苯三酸三辛酯	trioctyltrimellitate

塑料简易鉴别

确定一未知塑料成份,对生产单位和使用部门提供资料,自然十分重要。塑料鉴定可以用红外光谱、顺磁共振、X-射线等方法,这些方法需要较精密仪器,尽管准确度较高,但一般场合不易做到。因此,这里着重介绍通过燃烧法、溶解度法、元素分析法等简易方法来鉴定未知塑料成份。首先通过燃烧法,溶解度法将塑料基本分类,然后鉴定证实。

附图.2—1 塑料燃烧特性分类图



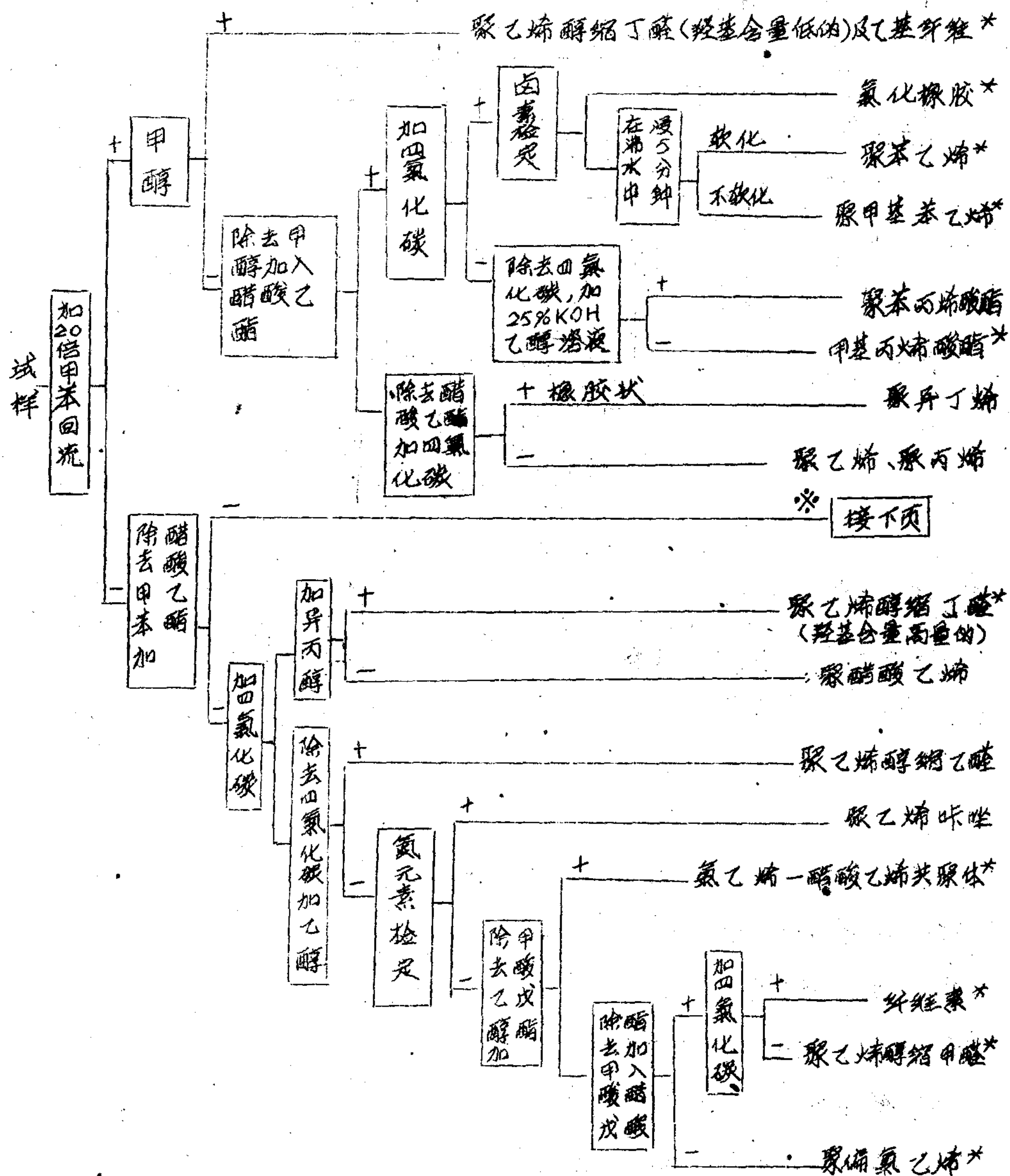
注: “+”——表示有;
 “-”——表示无;
 “*”——表示需要最后鉴定。

附表2-1

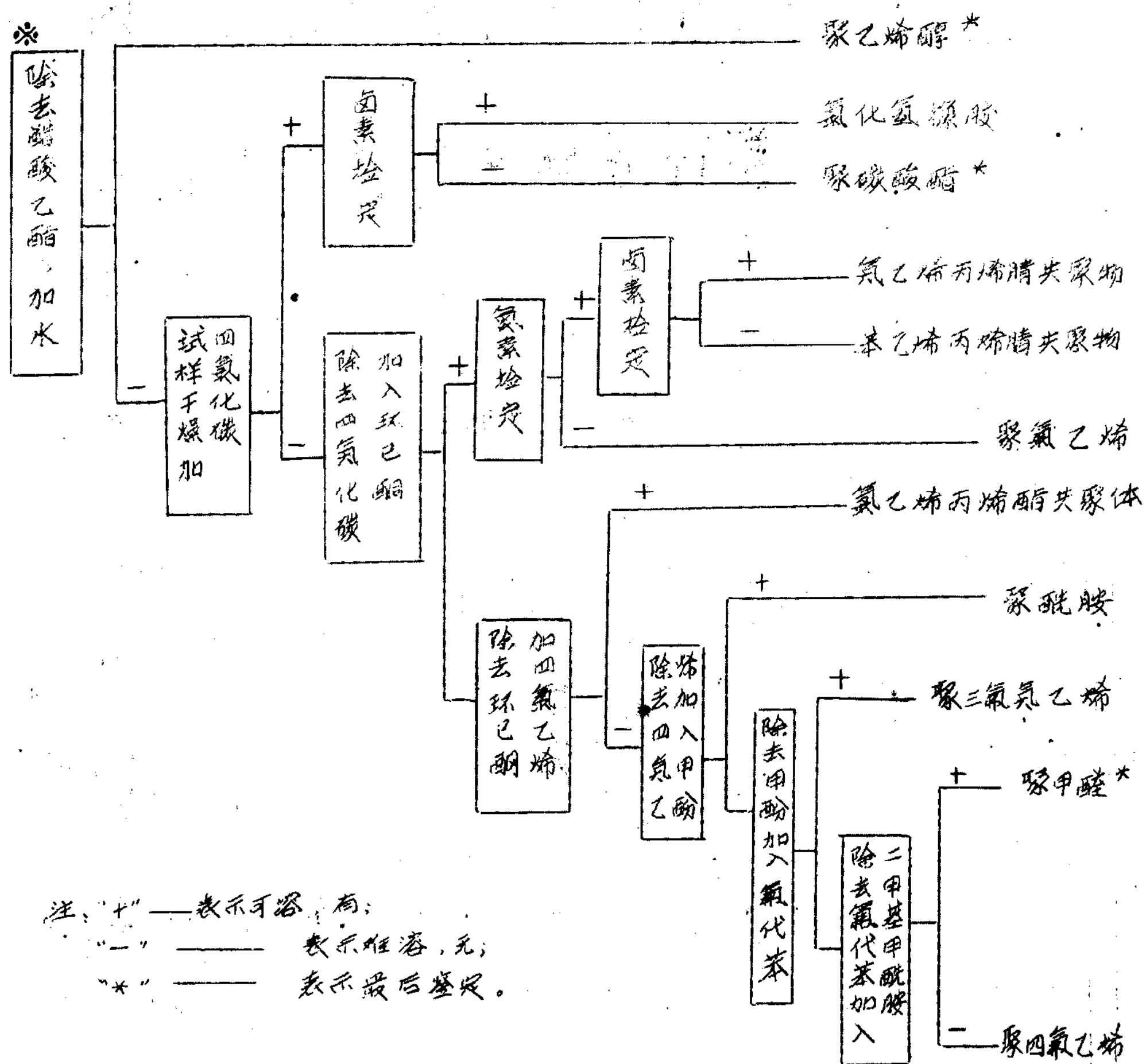
塑料燃烧特性表

塑料名称	燃烧难易	离火后是否自熄	火焰状态	塑料变化状态	气 味
有机玻璃如#372	容易	继续燃烧	淡蓝色,顶端白色	融化,起泡	强烈花果臭腐烂蔬菜臭
PVC	难	离火即灭	黄色,下端绿色,白烟	软化	刺激性酸味
氯乙烯——醋酸乙酯共聚物	难	离火即灭	暗黄色	软化	特殊气味
聚偏氯乙烯	很难	离火即灭	黄色,端部绿色	软化	特殊气味
聚苯乙烯	容易	继续燃烧	橙黄色,浓黑烟炭束	软化,起泡	特殊,苯乙烯单体味
苯乙烯——丙烯腈共聚物	容易	继续燃烧	黄色,浓黑烟	软化起泡,比P5易焦	特殊,聚丙烯腈味
ABS	容易	继续燃烧	黄色,黑烟	软化,烧焦	特殊
聚乙烯	容易	继续燃烧	上端黄色,下端蓝色	熔融,滴落	石蜡燃烧的气味
聚丙烯	容易	继续燃烧	上端黄色,下端蓝色,少量黑烟	同上	石油味
尼龙	慢慢燃烧	慢慢熄灭	蓝色,上端黄色	熔融,滴落,起泡	特殊,羊毛,指甲烧焦气味
聚甲醛	容易	继续燃烧	上端黄色,下端蓝色	熔融,滴落	强烈的甲醛味,鱼腥臭
聚碳酸酯	慢慢燃烧	慢慢熄灭	黄色,黑烟炭束	熔融,起泡	特殊气味花果臭
氯化聚醚	难	熄灭	飞溅,上端黄色,下端蓝色,浓黑烟	熔融,不增长	特殊
聚苯醚	难	熄灭	浓黑烟	熔融	花果臭
聚砜	难	熄灭	黄褐色烟	熔融	略有橡胶燃烧味
聚三氟氯乙烯	不燃	——	——	——	——
聚四氟乙烯	不燃	——	——	——	——
醋酸纤维素	容易	继续燃烧	暗黄色,少量黑烟	熔融,滴落	醋酸味
醋酸丁酸纤维素	容易	继续燃烧	暗黄色,少量黑色烟雾	熔融,滴落	丁酸味
醋酸丙酸纤维素	容易	继续燃烧	暗黄色,少量黑烟	熔融,滴落	丙酸味
硝化纤维素	极容易	继续燃烧	黄色	迅速完全地燃烧	——
乙基纤维素	容易	继续燃烧	黄色,上端蓝色	熔融,滴落	特殊气味
聚醋酸乙烯酯	容易	继续燃烧	暗黄色,黑烟	软化	醋酸味
三丁醇缩丁醛	容易	继续燃烧	黑烟	熔融,滴落	特殊气味
酚醛树脂	难	自熄	黄色火花	开裂,色加深	浓甲醛味
酚醛树脂(木粉)	慢慢燃烧	自熄	黄色	膨胀,开裂	木材和苯酚味
酚醛树脂(布基)	同上	继续燃烧	黄色,少量黑烟	膨胀,开裂	布和苯酚味
酚醛树脂(纸基)	同上	同上	同上	同上	纸和苯酚味
脲醛树脂	难	自熄	黄色,顶端淡蓝色	膨胀,开裂,燃烧处变白色	特殊气味,甲醛味
三聚氰胺树脂	难	自熄	淡黄色	膨胀,开裂,变白	特殊气味,甲醛味
聚酯树脂	容易	燃烧	黄色,黑烟	微微膨胀,有时开裂	苯乙烯气味

附圖：2—2 塑料溶解度特性分類圖



续上表



元素检查

在塑料中除主要含碳和氢元素外，还常含有S、N、Cl、P、P等元素。对后五元素作定性分析，有助于塑料的分类鉴定。

取塑料0.5克以下放入试管中，与金属钠加热熔融，冷却后加入乙醇，使过量的钠分解，然后溶于15毫升水中，过滤后滤液备用。

(一) 硫：取一部分滤液，加醋酸酸化，再加5%醋酸铅溶液数滴，如有黑色沉淀，即证明有硫存在。

(二) 氮：取一部分滤液，加入5%硫酸亚铁溶液数滴及10%氯化铁一滴，冷却，加盐酸酸化。如有蓝色沉淀，证明有氮存在；若呈黄色，则没有。

氮：如含有少量的氮或塔融分解不完全的物，则溶液只会呈现蓝色或浅蓝色，不产生沉淀。

(三) 氯：取一部分滤液加硝酸酸化，再加4%硝酸银数滴，形成白色沉淀，并能溶于氨液，且曝光又会变色的，即证明有氯存在。

(四) 氟：取滤液2毫升，加醋酸酸化，煮沸，冷却，取一滴溶液放在钴—普鲁士试纸上，如出现黄色，即证明有氟化物存在。试纸制法：取普鲁士试纸一张，浸入1%氯化钴（或硝酸钴）溶液中，然后取出，干燥，呈红色，在使用前，用50%醋酸溶液润湿。

(五) 磷：取一部分滤液，加硝酸酸化，然后取出一部分加入过量的钼酸铵，如出现黄色结晶沉淀，即证明有磷存在。在50℃以下加热，可以加速沉淀。

注：①如为硬板纸，也会出现含硫、含氮反应，因为硬板纸是用硫酸或浓=氯化锌溶液处理制成，应当注意。

②若同时存在氮和硫，则用塔融时会形成硫氰化合物，因此滤液经酸化后，如加氯化亚铁溶液数滴，则会呈现红色。若同时存在氮和氧，则在加入硝酸银溶液前，必须将硝酸溶液煮沸5分钟，以除去硝酸。

最后鉴定：

(一) 酚醛树脂：取粉碎试样少许，放入试管中，加热使之分解，分解物在试管上端凝聚，待冷却后，加蒸馏水使之溶解。取此水溶液一毫升，加入少量米兰试剂，如出现红色，则证明有酚存在，试样为酚醛树脂。米兰试剂的制备：取5克水银，溶解于发烟硝酸5克中，用蒸馏水稀释到100毫升。

(二) 脲醛树脂：

(1) 取粉末试样0.5克和苯胺10毫升，放入50毫升圆底烧瓶中，装上冷凝管，在油浴上加热到210℃，回流12小时，冷却后加1N盐酸中和到有二苯基脲的结晶析出。

(2) 取固体试样几克和浓盐酸一滴放入试管中，加热到110℃，冷却，加酚脒一滴，放入195℃油浴中浸置5分钟。冷却后再加入氨水(1:1)3滴和10%硫酸镍5滴，混匀，加入氨水10—12滴，如溶液中出现蓝到红色，即证明有脲素存在。

(3)取粉末试样0.25克和5%硫酸放入125毫升三角烧瓶中,加热到没有甲醛味为止,加氢氧化钠溶液中和(用酚酞指示剂),并加入1N硫酸一滴和尿囊酶1毫升。此液上部吊一石蕊试纸,将烧瓶闭塞,如石蕊试纸变为蓝色,则存在尿素。

(三)三聚氰胺树脂:

(1)取粉末试样0.5克,放入18毫升不锈钢振荡器中,加入浓氨水(约22%)10毫升,用软铝片盖住,封闭,一边振荡,一边加热到160℃,未硬化的试样,加热5小时即可;已硬化的试样,需加热10-20小时,反应完成后倒入装有蒸馏水30毫升的烧杯中缓缓加热,除去过量的氨。然后加入苦味酸2克和蒸馏水150毫升,加热溶解,注意有无三聚氰胺苦味酸盐析出。

(2)取粉末试样0.5克和80%硫酸25毫升,放入烧瓶中,回流加热30分钟,取液体10毫升,放入蒸发皿中蒸发,浓缩后将它移入试管中,加入铝粒0.25克,通入氮气,在10-20毫米汞柱下加热到300℃。如果有三聚氰胺存在,则管壁上出现白色反应升华物。

(四)甲醛:甲醛是制造聚甲醛、酚醛树脂、脲醛树脂及三聚氰胺甲醛树脂的原料,因此检查这些树脂时都有甲醛反应存在。其方法是取少量树脂,放入60%硫酸2毫升中,加入少量铬变酸结晶,在60-70℃热水中加热10分钟,如果出现紫色,则证明有甲醛存在。

(五)环氧树脂:

(1)取少量试样放入试管中,在甘油浴中加热到240-250℃,在试管口上用新配置的5%亚硝基铁氰化钠和5%吗啉的水溶液浸润的试纸盖上。如果有蓝色出现则证明为环氧树脂。在这样条件下,纤维素没有反应。

(2)取试样0.1克,溶于冷的浓硫酸10毫升中,取溶液1毫升,加入甲醛1-2滴,变为橙色,用水稀释,则变为蓝色。

(3)取试样0.5~1克,加对苯二胺30毫克和蒸馏水3毫升,煮沸3分钟,若是环氧树脂,则溶液呈桃红色。