

现代涂料 的生产及应用

(第二版)

李肇强 / 编著

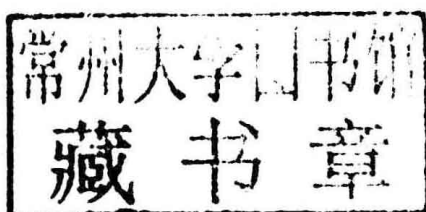


上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

现代涂料 的生产及应用

(第二版)

李肇强 / 编著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

现代涂料的生产及应用 / 李肇强编著. —2 版. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2016

ISBN 978-7-5439-7194-3

I. ① 现… II. ① 李… III. ① 涂料 IV. ① TQ63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 218915 号

责任编辑: 祝静怡 王茗斐

封面设计: 许 菲

现代涂料的生产及应用 (第二版)

李肇强 编著

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市人民印刷有限公司

开 本: 720×1000 1/16

印 张: 20.25

字 数: 311 000

版 次: 2017 年 3 月第 2 版 2017 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7194-3

定 价: 168.00 元

<http://www.sstlp.com>

序 言

近几十年中国化工市场中,涂料扮演着举足轻重的角色。随着对涂料行业的人才需求的日益增加,关于涂料的系统性教材却没有跟上。

本书作者李肇强教授在涂料行业已工作了 50 多年,无论从实践经验还是理论深度都在涂料界具有举足轻重的影响。李教授毕业于北京大学(有机化学专业),先后在中国科学院、上海振华造漆厂工作,1984 年进入上海工程技术大学从事教学活动,经历了从涂料生产企业到涂料教学行业的转变。

李教授 1995 年退休后受聘于上海华生化工厂、上海长风化工厂、上海韩彩涂料公司做技术科长及技术顾问。近年来又受聘于上海古象化工科技发展有限公司及昆山玳权精细化工科技有限公司做技术顾问,进行技术开发及技术培训工作。

李教授深感涂料行业系统教科书的缺乏,特别是针对初入涂料生产企业的专业技术人员的技术培训教材。其上海工程技术大学任教时,讲授涂料方面课程,编写并由上海科学技术文献出版社出版的《现代涂料生产及应用》一书,作为该校高分子材料专业学生涂料课程的教材,此书也被其他院校所采用。现特将旧版《现代涂料生产及应用》进行改写增删,第二版《现代涂料生产及应用》既可作为技术培训教材,也为初入门的涂料人员提供一本实用的参考书。

本书的内容包括配方原理、涂料制备、涂料物理性能、涂料的施工和干燥、涂膜的性能和涂料用原材料等,曾作为涂料入门培训课程教材,取得了比较好的反响。

本人很感动李教授对中国涂料业在学术和教育传承上做出的贡献。相信本书将为初入涂料生产企业的专业技术人员提供基础知识的引导。

是为序。

昆山玳权精细化工科技有限公司

董事长 陈重光

2016年4月8日

目 录

第一章 涂料基础知识	1
1. 涂料的作用	1
2. 涂料的组成	2
3. 涂料的分类和命名	4
4. 涂料生产过程	10
5. 涂料的发展	13
第二章 涂料施工应用基础知识	16
1. 概述	16
2. 被涂物件的表面处理	18
3. 涂布方法	20
4. 漆膜的干燥固化	22
5. 涂料施工涂装的程序	25
6. 几种典型的涂料涂装工艺	28
7. 常见的漆膜弊病及其防治方法	41
第三章 各种涂料介绍	57
1. 油脂涂料(油性涂料)	57
2. 天然树脂涂料	58
3. 酚醛树脂涂料	58
4. 沥青涂料	59
5. 醇酸树脂涂料	60
6. 氨基树脂涂料	61
7. 硝基涂料	62

8. 过氯乙烯涂料	63
9. 乙烯类涂料	64
10. 丙烯酸涂料	65
11. 聚酯漆	66
12. 环氧树脂漆	67
13. 聚氨酯漆	69
14. 元素有机涂料	71
15. 橡胶涂料	72
16. 水性涂料(水溶性涂料,乳胶漆,水乳化涂料)	74
17. 非水分散体涂料	75
18. 高固体分涂料	77
19. 粉末涂料	77
20. 辐射固化涂料	78
21. 无机高分子涂料	79
22. 功能涂料	79
23. 涂料和涂膜的性能测试	80
第四章 涂料用原材料	88
1. 油类及其加工产物	88
2. 天然树脂及加工产物,氯化聚烯烃	93
3. 乳液(合成树脂乳液)(乳胶)	100
4. 合成树脂(溶液及固体)	103
5. 颜料及填料	161
6. 溶剂	214
7. 涂料助剂	236
第五章 涂料生产工艺	255
1. 漆料和合成树脂生产工艺	255
2. 溶剂型涂料生产工艺	263
3. 乳胶漆的生产工艺	290
参考文献	314

第一章 涂料基础知识

1. 涂料的作用

涂料(coating)我国传统称为“油漆”(paint),此外还有“清漆”(varnish,凡立水)、稀释剂(thinner,天那水)等名称。这是一种涂覆在物体表面形成一层涂膜(也叫漆膜涂层),起保护和装饰作用及其他特殊功能作用的材料。它大多为黏稠状的液体,也可以呈稀薄状的水性液体,或者是固体粉末(称为粉末涂料)。

早期的涂料多用桐油、亚麻油等植物油和生漆作为原料,故称作油漆。近代的涂料很多品种不再使用植物油,故叫做涂料,比油漆更为确切;最多叫做××漆,因为它的状态像生漆一样。市场上常把水性建筑漆叫涂料,把其他品种叫做油漆,或者把建筑涂料叫做立邦漆,这只是一种通俗叫法,从技术上讲并不准确。

工厂生产的涂料对于最后施工形成的涂膜而言只是一种“半成品”,涂料只有经过合理的施工,涂覆到被涂物件表面形成涂膜后才能发挥作用。

1.1 保护作用

防止金属锈蚀、木材腐朽、水泥风化。涂在表面具有耐酸、耐碱、耐水、耐油、防污、防腐、耐化学药品等作用。

1.2 装饰作用

通过涂在物件及建筑物外面,形成五光十色绚丽多彩的外观,起到装饰作用,美化人们的生活环境。

1.3 特殊功能作用

涂在物体表面,起着诸如绝缘、导电、屏蔽电磁波、防静电、防霉、杀

菌、船舶防污、耐温、示温、阻燃、反光、发光、标志、防滑、防石击等作用。人类生活和生产离不开能源和材料。材料分为金属材料、无机非金属材料(水泥、陶瓷等)、有机材料。有机材料包括天然材料和合成材料。天然有机材料如棉、麻、毛、皮。有机合成材料包括塑料、合成橡胶、合成纤维、胶黏剂和涂料,通称五大合成有机高分子材料。

人类在生产和生活中使用多种装饰保护涂层,除有机涂层外还使用搪瓷、金属镀层(电镀层)、水泥涂层、橡胶衬里、塑料喷涂衬里或黏合膜等。涂料的涂层由于能够广泛用在不同材质的物件(如金属、木材、水泥制品、塑料制品、墙面、皮革、纸制品、纺织品等)表面,能适应不同的性能要求,使用施工比较方便,涂膜容易维护和更新,因此,能够得到长期应用和发展。

2. 涂料的组成

涂料组成中包括成膜物质(基料、黏结料)颜料、溶剂(水或有机溶剂,更确切地叫分散介质)助剂。清漆可以不用颜料,粉末涂料可不用溶剂。

2.1 成膜物质

有时也叫基料、黏结剂、黏结料,是形成涂膜必不可少的物质,对涂料和涂膜的性质起决定性作用。

成膜物质包括植物油、生漆、天然树脂、各种合成树脂,可以是液态的也可以是固态的。固态成膜物质往往是溶解在溶剂中成为树脂溶液,一般合成树脂均是成膜物质的溶液。

涂料的成膜物质分为如下两大类。

2.1.1 非转化型成膜物质 这种成膜物质在涂料成膜过程中组成结构不发生变化,具有热塑性、可溶解性。这类成膜物质如松香、虫胶、硝化棉、氯化橡胶、过氯乙烯、聚氯乙烯、乙烯基树脂、热塑性丙烯酸树脂、线形环氧树脂、氯醋共聚物等。

2.1.2 转化型成膜物质 这种成膜物质在成膜过程中组成结构发生变化,即成膜物质形成与原来组成结构完全不同的涂膜。这类成膜物质都具有能起化学反应的官能团,在热、氧或其他物质(固化剂、催干剂、催化剂)的作用下能聚合成与原来组成结构不同的不溶不熔的网

状高聚物,即热固性高聚物。这类成膜物质包括植物油、生漆、酚醛树脂、醇酸树脂、氨基树脂、聚酯树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂等。

2.2 颜料

颜料是有颜色的涂料(通称“色漆”, paint)的一个主要组分。颜料使涂料呈现色彩,并使涂膜具有一定的遮盖被涂物件表面的能力,以发挥其装饰和保护作用。颜料能增强涂膜的机械性能和耐久性能。有些颜料还能为涂膜提供某种特定功能,如防腐蚀、导电、阻燃等。

颜料按其来源可分为天然颜料和合成颜料两类;按其化学成分又可分为无机颜料和有机颜料;按其在涂料中所起的作用可分为着色颜料、体质颜料(填充料、填料)、防锈颜料和特种颜料。

2.3 溶剂(分散介质)

除粉末涂料、无溶剂涂料外,溶剂是各种液态涂料中不可缺少的成分。其作用是将涂料的成膜物质溶解或分散成液态以便于施工成膜,而在施工后又将溶液从涂膜中挥发至大气中使湿涂膜变成为固态涂膜。

溶剂(分散介质)包括水、无机溶剂和有机溶剂,以有机溶剂品种最多。常用的有脂肪烃(200号溶剂汽油、抽余油)、芳香烃(甲苯、二甲苯、S-150、S-100溶剂)、醇类(乙醇、丁醇、二丙酮醇、异丁醇、苯甲醇)、酯类(醋酸乙酯、醋酸丁酯等)、醇醚类及醚酯类(乙二醇丁醚、丙二醇丁醚、乙二醇乙醚醋酸酯、丙二醇甲醚醋酸酯等)、酮类(丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、环己酮、异佛尔酮等)、萜烯类(松节油、双戊烯等)、含氯有机物(二氯甲烷、氯苯、四氯化碳等)、其他有机溶剂(二甲基甲酰胺、碳酸二甲酯、N-甲基吡咯烷酮等)。溶剂有的是在涂料生产时加入,有的是在涂料施工时作为稀释剂加入。在涂料生产过程中成膜物质加上溶剂即成为“漆料”,包括油基漆料(用固体合成树脂加干性植物油加热熬炼,经溶剂稀释而成)、各种合成树脂、环氧酯、固体树脂溶液。

对于溶剂品种的选用是根据涂料和涂膜的要求而确定的。一种涂料可以使用一个溶剂品种,也可使用多个溶剂品种。溶剂组分虽然主要作用是将成膜物质变成液态的涂料,但它对涂料的生产、贮存、施工和成膜,涂膜的外观和内在性能都产生影响,因此,生产涂料时选择溶剂的品种和用量不可忽视。

2.4 助剂(添加剂)

助剂是涂料的一个组成部分,但它单独不能自己成膜,它的使用是根据涂料和涂膜的不同要求而决定的,用量较小,一般都在2%以下。

现代涂料所用的助剂分为4个类型:

2.4.1 对涂料生产过程发生作用的助剂,如消泡剂、润湿剂、分散剂、乳化剂等;

2.4.2 对涂料贮存过程发生作用的助剂,如防结皮剂、防沉剂等;

2.4.3 对涂料施工成膜过程发生作用的助剂,如催干剂、催化剂、流平剂、防流挂剂、防发花缩孔剂等;

2.4.4 对漆膜性能发生作用的助剂,如增塑剂、消光剂、防霉剂、阻燃剂、防静电剂、光稳定剂、紫外线吸收剂等。

3. 涂料的分类和命名

经过长期的发展,涂料品种特别繁杂,多年来根据习惯形成了各种不同的涂料命名和分类方法,形成了涂料品种有不同的名称;还有一些外来语名称,如凡立水(清漆, varnish)、白可丁(白涂料, coating)、补土(腻子, putty)、天那水(稀释剂, thinner)。

3.1 按涂料的形态分类和命名

3.1.1 固态涂料 即粉末涂料、可溶性路标漆。

3.1.2 液态涂料 包括溶剂型涂料和无溶剂型涂料。溶剂型涂料可分为溶剂溶解型涂料(大多数普通涂料即是这一类)、溶剂分散性涂料(NAD非水分散型涂料)和水性涂料(水溶性,水乳化型和乳胶型)。无溶剂涂料包括普通的无溶剂型和增塑剂分散型涂料(即塑溶胶)。

3.2 按涂料的成膜机理分类和命名

3.2.1 非转化型涂料 包括挥发型、热熔型、水乳胶型、塑性溶胶型涂料。

3.2.2 转化型涂料 包括氧化聚合型、热固化型、化学交联型、辐射固化型涂料。

3.3 按涂膜干燥方式分类和命名

有常温干燥涂料(自干漆、气干漆),加热干燥涂料(烘漆、烤漆),湿固化涂料,蒸汽固化涂料,辐射能固化涂料(光固化涂料和电子束固化

涂料)。

3.4 按涂料施工使用层次分类和命名

有底漆(包括封闭底漆、防锈漆),腻子,二道底漆,中间漆,面漆(包括调和漆、磁漆、烘漆)罩光漆(清罩光漆、混罩光漆)。

3.5 按涂膜外观分类和命名

有清漆、有色透明漆、不透明的色漆。

按涂膜光泽分,有高光漆(光泽 $\geq 90\%$)、有光漆(光泽 $70\% \sim 90\%$)、半光漆(光泽 $40\% \sim 60\%$)、亚光漆(光泽 $20\% \sim 40\%$)、平光漆(无光漆,光泽 $\leq 10\%$)。

按照涂膜外观分,有皱纹漆、锤纹漆、橘形漆(点状漆)、浮雕漆、仿石漆等。

3.6 按涂膜性能分类和命名

有绝缘漆、导电漆、防锈漆、耐高温漆、防腐漆、可剥漆及各种功能涂料。

3.7 按涂料的成膜物质种类进行分类和命名

我国从 1966 年起采用以涂料中主要成膜物质的种类为基础的分类方法,这是参照了苏联的国家标准(ГОСТ)并于 1981 年正式制定了我国的国家标准 GB 2705-81,于 1982 年正式实施。1991 年又对该标准进行了修订增补,定为《涂料产品分类命名和型号》(GB 2705-92),已在全国统一执行。随着市场经济的发展,一些三资企业和民营企业的产品并未按上述标准进行命名和规定型号;但国有涂料企业(特别化工部所属涂料企业)都是按照上述标准执行的。

根据国家标准 GB 2705-92,涂料产品的分类以涂料中主要成膜物质的种类为基础,成膜物质分 17 类,相应的涂料也分为 17 类,每类涂料用一个拼音字母表示其代号;将辅助材料如稀释剂、催干剂、固化剂、脱漆剂、防潮等并列为第 18 大类(辅助材料)。见表 1-1。

表 1-1 成膜物质分类

序号	代号	涂料类别	主要成膜物质
1	Y	油脂漆	天然植物油,动物油,合成油
2	T	天然树脂漆	松香及其衍生物,虫胶,大漆及其衍生物
3	F	酚醛漆	酚醛树脂及其改性树脂

续 表

序号	代号	涂料类别	主要成膜物质
4	L	沥青漆	天然沥青,石油沥青,煤焦沥青
5	C	醇酸漆	醇酸树脂及其改性树脂
6	A	氨基漆	三聚氰胺树脂,脲醛树脂
7	Q	硝基漆	硝酸纤维素(硝化棉)
8	M	纤维素漆	醋丁纤维素,醋酸纤维素等
9	G	过氯乙烯漆	过氯乙烯树脂
10	X	烯类树脂漆	聚氯乙烯及其共聚树脂,聚醋酸乙烯及其共聚树脂,聚乙烯醇缩醛,聚苯乙烯,含氟树脂,氯化聚丙烯,石油树脂等
11	B	丙烯酸漆	热塑性性与热固性丙烯酸树脂等
12	Z	聚酯漆	饱和与不饱和聚酯树脂
13	H	环氧漆	环氧树脂及其改性树脂,环氧酯
14	S	聚氨酯漆	聚氨酯树脂
15	W	元素有机漆	有机硅,有机钛树脂等,有机氟,无机高分子材料
16	J	橡胶漆	氯化橡胶,氯丁橡胶,氯磺化聚乙烯橡胶等
17	E	其他漆	以上 16 类包括不了的成膜物质,如无机高分子材料、聚酰亚胺树脂、二甲苯甲醛树脂等
18	X,F, G,H,T	辅助材料	稀释剂,防潮剂,催干剂,固化剂,脱漆剂等

涂料全名一般是由颜色或颜料名称加上成膜物质名称,再加上基本名称。对于不含颜料的清漆,其全名一般是由成膜物质名称加上基本名称而组成。基本名称代号见表 1-2。

表 1-2 涂料基本名称

代号	基本名称	代号	基本名称
	① 基础品种 00-13		
00	清油	06	底漆
01	清漆	07	腻子
02	厚漆	09	大漆(生漆)
03	调和漆	11	电泳漆
04	磁漆(自干及烘干型)	12	乳胶漆
05	粉末涂料	13	水溶性漆

续 表

代号	基 本 名 称	代号	基 本 名 称
	② 美术漆 14 - 19	54	耐油漆
14	透明漆	55	耐水漆
15	橘形漆,斑纹漆,裂纹漆		⑦ 特种功能漆 60 - 69
16	锤纹漆,皱纹漆	60	防火漆
18	闪光漆	61	耐热漆
	③ 轻工用漆	62	示温漆
20	铅笔漆	63	涂布漆
22	木器漆	64	可剥漆
23	罐头漆	65	卷材涂料
24	家电用漆	66	光固化涂料
26	自行车漆	67	隔热涂料
27	玩具漆		⑧ 建筑涂料
28	塑料用漆	70	机床漆
	④ 绝缘漆 30 - 39	71	工业机械漆
30	浸渍绝缘漆	72	农机用漆
31	覆盖绝缘漆	73	发电、输电设备用漆
32	绝缘磁漆	77	内墙涂料
33	黏合绝缘漆	78	外墙涂料
34	漆包线漆	79	防水材料
35	硅钢片漆	80	地板漆,地坪漆
36	电容器漆	82	锅炉漆
37	电阻漆	83	烟囱漆
38	半导体漆	84	黑板漆
	⑤ 船舶漆 40 - 49		⑨ 专用工业涂料 70 - 76, 82 - 97
40	防污漆	86	标志漆,路标漆,路线漆
41	水线漆	87	汽车车身漆
42	甲板漆,甲板防滑漆	88	汽车底盘漆
43	船壳漆	89	其他汽车漆修补漆
44	船底漆(船底防锈漆)	90	汽车
45	饮水舱漆(压载舱)	93	集装箱漆
46	油舱漆(化学品舱)	94	铁路车辆漆
47	车间底漆(预涂底漆)防锈底漆	95	桥梁漆及其他露天钢结构漆
	⑥ 防腐蚀漆	96	航空航天用漆
50	耐酸漆,耐碱漆	98	胶液
52	防腐漆	99	其他
53	防锈漆		

为了区别具体涂料品种,在涂料名称之前加上涂料型号。涂料型号由一个汉语拼音字母和几个阿拉伯数字组成:字母表示涂料类别代号,位于型号最前面;紧接着两位数字表示涂料基本名称代号;然后加一个短横线,短横线后面的数字表示涂料的序号,用于区别同类、同名称漆的不同品种。

涂料用辅助材料的型号用一个表示辅助材料代号的汉语拼音字母,后加一短横线,之后用1~2位阿拉伯数字组成。辅助材料代号为:X-稀释剂;F-防潮剂;G-催干剂;T-脱漆剂;H-固化剂。

根据 GB 2705-92 对于涂料名称及型号举例如下:

F01-2	酚醛清漆	X-1	硝基漆稀释剂
C01-7	醇酸清漆	H-1	环氧固化剂
A01-9	氨基清烘漆		
B01-1	外用丙烯酸清漆		
F03-1	各色酚醛调和漆		
F03-2	各色腰果酚醛调和漆		
Q04-2	各色硝基磁漆		
A04-9	各色氨基烘漆		
S04-24	各色外用丙烯酸聚氨酯漆(双组分)		
H06-2	铁红环氧酯底漆		
C07-1	灰色醇酸腻子		
H07-5	环氧酯腻子		
B12-1	丙烯酸乳胶漆		
H23-6	环氧酚醛罐头内壁烘干清漆		
A14-1	各色透明氨基烘漆		
A16-1	灰色氨基锤纹漆		
Q22-1	硝基木器漆		
H52-3	环氧耐腐蚀漆(分装)		
B77-1	丙烯酸内墙涂料		
B78-1	丙烯酸外墙涂料		
F80-1	紫红酚醛地板漆		
T84-1	钙脂黑板漆		

3.8 按涂料的用途来分

根据国标《涂料产品分类与命名》(GB/T 2705 - 2003),将涂料分为建筑涂料、工业涂料、通用涂料及涂料用辅助材料三部分,同时辅助以涂料成膜物质种类来分类与 GB 2705 - 92 标准相似方法进行命名,但不进行涂料型号的制订。我们按 GB/T 2705 - 2003 对涂料按用途分类,按 GB 2705 - 92 进行命名和规定型号。

3.8.1 建筑涂料

(1) 墙面涂料(内墙乳胶漆、外墙乳胶漆、溶剂型外墙涂料、墙面底漆及其他墙面涂料);

(2) 防水涂料(溶剂型防水涂料、乳液型防水涂料及其他防水涂料);

(3) 地坪涂料(水泥基等非木质地面涂料);

(4) 功能性建筑涂料(防火涂料、防霉涂料、保温隔热涂料及其他功能性建筑涂料)。

3.8.2 工业涂料

(1) 木器涂料(溶剂型木器涂料、水性木器涂料、光固化木器涂料及其他木器涂料);

(2) 防腐涂料(桥梁涂料、集装箱涂料、石油化工管道及设施涂料及其他防腐涂料);

(3) 轻工涂料(自行车涂料、家用电器涂料、仪器仪表涂料、塑料涂料纸张涂料等);

(4) 汽车涂料(含摩托车涂料)(包括底漆、中涂漆、面漆、罩光漆、汽车修补漆、其他汽车专用漆);

(5) 船舶涂料(船壳漆、船底漆、水线漆、甲板漆及其他船舶漆);

(6) 铁路公路涂料(铁路车辆涂料、道路标志涂料、其他铁路公路设施用涂料);

(7) 其他专用涂料(机床漆、农机漆、工程机械漆、卷材涂料、绝缘涂料、航空航天涂料、军用机械涂料、电子元器件涂料等)。

3.8.3 通用涂料及辅助材料(建筑涂料和工业涂料未涵盖的无明确应用领域的涂料产品)

(1) 调和漆;

(2) 清漆;

(3) 磁漆;

- (4) 底漆;
- (5) 腻子;
- (6) 催干剂;
- (7) 稀释剂;
- (8) 固化剂;
- (9) 防潮剂;
- (10) 脱漆剂;
- (11) 其他通用涂料及辅助材料。

4. 涂料生产过程

一般溶剂型涂料是由成膜物质(基料、黏结剂)、分散介质(溶剂)颜料(包括填料)、助剂(辅助材料)所组成。在涂料生产企业中,除粉末涂料外,成膜物质往往是分散或溶解在溶剂(或水)中,成为乳液或溶液,通常称为漆料。用它和颜料、助剂、溶剂(按照规定的配方)一起进行润湿研磨分散达到规定的细度,得到各种漆浆(色浆);再按规定配方,加入漆料、助剂、溶剂进行调配,将各组分混合均匀,用色卡或标准样板进行配色(清漆生产不需要研磨色浆和配色);然后过滤,改装在规定的容器(铁听,塑桶等)中。

整个涂料生产过程包括漆料的生产、漆浆(色浆)的生产和配漆 3 个工序。粉末涂料生产工艺与一般溶剂型涂料生产工艺完全不同,而乳胶漆的生产与溶剂型涂料的生产也有所不同。

4.1 漆料的生产

漆料有油基漆料(包括纯油性漆料、油树脂漆料、沥青漆料),合成树脂,(溶液和固体及乳液)环氧酯,固体树脂溶液。

生产漆料需要反应釜(包括搪瓷反应锅和不锈钢反应釜、碳钢熬油锅)。将原料投入反应釜,经过加热($80\sim 280^{\circ}\text{C}$)熬炼和进行醇解酯化、聚合等化学反应;反应到一定程度(用黏度、酸值、软化点、发浑点等指标规定其终点)加溶剂稀释搅匀,用过滤器(可用超速离心机、油水分离器、板框压滤机、密闭金属网过滤器等)加以过滤。

对于固体树脂溶液,直接将固体树脂和溶剂倒入反应釜中加热到一定温度(一般 $60\sim 100^{\circ}\text{C}$),加热搅拌使树脂全部溶解,然后过滤装桶