

化工工人安全卫生培训教材

涂料

金兴娣 主编



化学工业出版社

化工工人安全卫生培训教材

涂 料

金兴娣 主编

化学工业出版社

内 容 提 要

《化工工人安全卫生培训教材》涂料分册，是涂料生产工人在从事生产过程中，应该掌握的安全生产知识和工业卫生知识的普及性读本。全书共分五章。主要以涂料生产为基础，介绍有关安全操作、防火防爆技术，以及工业卫生和职业病预防等知识。同时以涂料生产中一些典型工艺的单元操作为例，结合主要生产设备，讲述其安全操作要点。最后结合一些典型事故案例进行了分析，以作为借鉴。

本书从一般基础知识入手，结合实际生产操作，深入浅出，言简义明，图文并茂，并有一定数量的实例和图表。

本书可作为涂料生产企业，对操作工人和初进厂的工人进行安全卫生培训的教材，也可供厂级、车间、工段各级安全卫生管理人员参考。

化工工人安全卫生培训教材

涂 料

金兴娣 主编

责任编辑：林晨虹

封面设计：许 立

*

化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本787×1092¹/₃₂印张4字数85千字印数1—24,170

1988年1月北京第1版1988年1月北京第1次印刷

ISBN 7-5025-0040-5 TQ·2定价0.76元

序

为了在本世纪末实现化学工业年产值翻两番的宏伟目标，除了必须大力开发新产品，抓好技术进步，推进管理现代化外，还必须做到安全生产，控制和减少人身伤亡和设备事故的发生。安全生产是确保化学工业生产建设发展，实现现代化的前提条件。

坚持不懈地开展培训教育，宣传党和国家有关安全生产的方针、政策和法规，增强法制观念，树立“安全第一”思想，普及安全技术和工业卫生知识，提高职工正确判断和处理异常情况的能力，学会预防工伤事故和职业性危害、保护自身和同伴的安全、保护国家财产安全的本领，无疑是实现化工安全生产的关键。

近年来，职工的安全培训教育工作普遍受到重视。绝大多数化工企业坚持了新职工的入厂三级安全教育和在职职工的定期安全教育等制度，一些化工部门和企业还相继举办了各种形式的安全培训班。随着安全培训教育工作的深入展开，加强和推动这一工作，使之有计划、系统地持续进行，编写满足不同培训对象，切合化工安全生产要求的、统一规范化的安全培训教材已是当务之急。为此，在完成以专职干部为对象的《化工劳动保护培训教材》的编印任务后，于1984年初会同化工、化肥、炼化、橡胶、矿山等司、局，和化工出版社一起开始组织编写《化工工人安全卫生培训教材》。

《培训教材》的主要对象是具有初中文化程度以上的化

工操作工、检修工。它由通用部分和专业部分组成。通用部分共分两个分册，即《安全基础知识》和《工业卫生与职业病》，全面、系统地向化工工人介绍了安全技术和工业卫生的基本知识。专业部分由各专业分册组成，近期拟出版的有涂料、橡胶加工、氯碱、农药、化学矿山、磷肥、硫酸、大型氮肥、中小型氮肥、催化剂、纯碱、染料等十二个专业分册。其他专业分册，今后也将陆续编辑出版。专业分册是在通用分册的基础上，结合专业，围绕产品生产工艺、主要生产设备的特點等介绍安全卫生内容。因此，《培训教材》的通用部分和专业部分在内容上互相关联，相辅相成，成为一体。化工工人接受安全培训教育，应首先学习《安全基础知识》分册和《工业卫生与职业病》分册，然后再学有关的专业分册。

《培训教材》在编写过程中得到了各地化工部门，以及各单位关心和热心于安全卫生工作的各方面人士的支持，吸收和采纳了他们的许多真知灼见。编写同志力求将各专业、各单位以往安全卫生工作中的好经验和发生事故的教训，归纳总结介绍给读者，所以也可以说它是以往经验、教训的总结。在此，以《化工工人安全卫生培训教材》编委会全体人员和编写的全体人员的名义，向所有关心和支持本套丛书编辑出版的各地化工部门、各单位以及各位同志致以谢意。

希望这套教材能成为广大化工职工的良好益友，对完成化工企业职工安全培训教育，提高广大工人素质，实现安全生产，促进现代化建设，发挥应有的作用。

化工部生产综合司

1985年6月

《化工工人安全卫生培训教材》

编委会人员名单

主任 王培和

委员 (按姓氏笔画排列)

王自齐 刘伯英 孙维生

吴振球 吴锡侯 李星晰

林展虹 翁绍林 蒋永明

黎廷枢

本册编写人员名单

金兴娣 尚克义 任炽伟

金兴娣 主编

目 录

第一章 概述	1
第一节 涂料和涂料工业	1
一、涂料	1
二、涂料的组成	1
三、涂料的分类	2
四、涂料和涂料工业在国民经济中的作用	5
第二节 涂料生产工艺流程	7
一、树脂生产	7
二、色漆生产	12
第三节 涂料生产安全与工业卫生	15
第二章 涂料生产的安全技术	17
第一节 原料的燃烧与爆炸危险性	17
一、爆炸性物质	17
二、易燃固体	18
三、易燃液体	18
四、氧化剂	19
第二节 涂料生产中的防火防爆	20
一、涂料生产的火灾危险性分类及爆炸和火灾危险场所的类别和等级划分	20
二、防止火灾爆炸的基本措施	21
三、防止火灾扩散蔓延的措施	25
四、对涂料工人的安全要求	26
第三节 典型生产工艺过程的安全技术	27
一、植物油精制和催干剂生产的安全操作	28
二、油基漆料和合成树脂生产的安全操作	31
三、色漆生产的安全操作	34

四、挥发性漆生产的安全操作·····	38
第四节 涂料生产中静电的防止·····	41
一、涂料生产中静电的危害·····	41
二、消除静电危害的措施·····	44
第五节 物料的贮存和运输·····	49
一、化学危险物质的贮存·····	49
二、物料的安全运输·····	54
第三章 涂料生产中主要设备的安全操作·····	56
第一节 加热设备·····	56
一、炉灶加热法·····	57
二、有机载热体加热法·····	59
第二节 分散设备·····	65
一、三辊机·····	65
二、砂磨机·····	66
三、高速分散机·····	69
第三节 辅助设备的安全使用·····	71
一、净化设备·····	71
二、流体输送机械·····	73
三、电动葫芦的安全使用·····	78
第四章 涂料生产中的职业危害和预防·····	79
第一节 涂料生产中的有害因素·····	79
一、主要有害因素·····	79
二、毒物侵入人体的途径·····	80
第二节 涂料生产中的毒物危害·····	81
一、危害的严重性·····	81
二、毒物在生产过程中的分布·····	83
三、发生职业中毒的原因·····	84
四、现场抢救·····	86
五、涂料生产中常见毒物及其防治·····	87
第三节 预防毒物危害的措施·····	94
一、生产工艺改革·····	95

二、设备治理.....	95
三、通风净化.....	96
四、管理措施.....	96
五、卫生保健措施.....	97
第四节 其他职业危害.....	97
一、职业性皮肤病.....	97
二、高温中暑.....	99
第五章 重大事故案例	101
一、火灾事故.....	101
二、工伤事故.....	106
附录.....	111
一、车间空气中有害气体、蒸气及粉尘的最高容许浓度.....	111
二、常用易燃可燃液体的特性表.....	113
三、氧化剂的特性表.....	115
四、常用易燃固体原料的特性表.....	116

第一章 概 述

第一节 涂料和涂料工业

一、涂料

涂料就是涂布在物体表面能干结成膜，具有保护、装饰、防锈、防腐、或其他特殊性能的一种工程材料。国外也称表面涂料。

涂料在我国俗称油漆，油漆是沿用了几千年的习惯总称。油漆这一名词来源于我们的祖先，因我国早期的油漆是用植物油和从漆树上采下来的漆液制成的，所以称作油漆。

但是，现代的油漆已不仅仅是用植物油和漆树的漆液为原料了，随着科学技术的不断进步，以及石油化学工业的发展，为涂料工业提供了各种合成材料，如合成树脂、橡胶、各类有机溶剂等，这样，我们所用的油漆就由原来的艺术品的境界转变成一门高度科学技术化的化学工业了。故油漆这个名词已不能代表现代油漆的真正含义了，应称作“涂料”才更确切。目前我们国家正式采用了这个名词，但由于油漆二字沿用已久，现在人们还习惯地使用着。

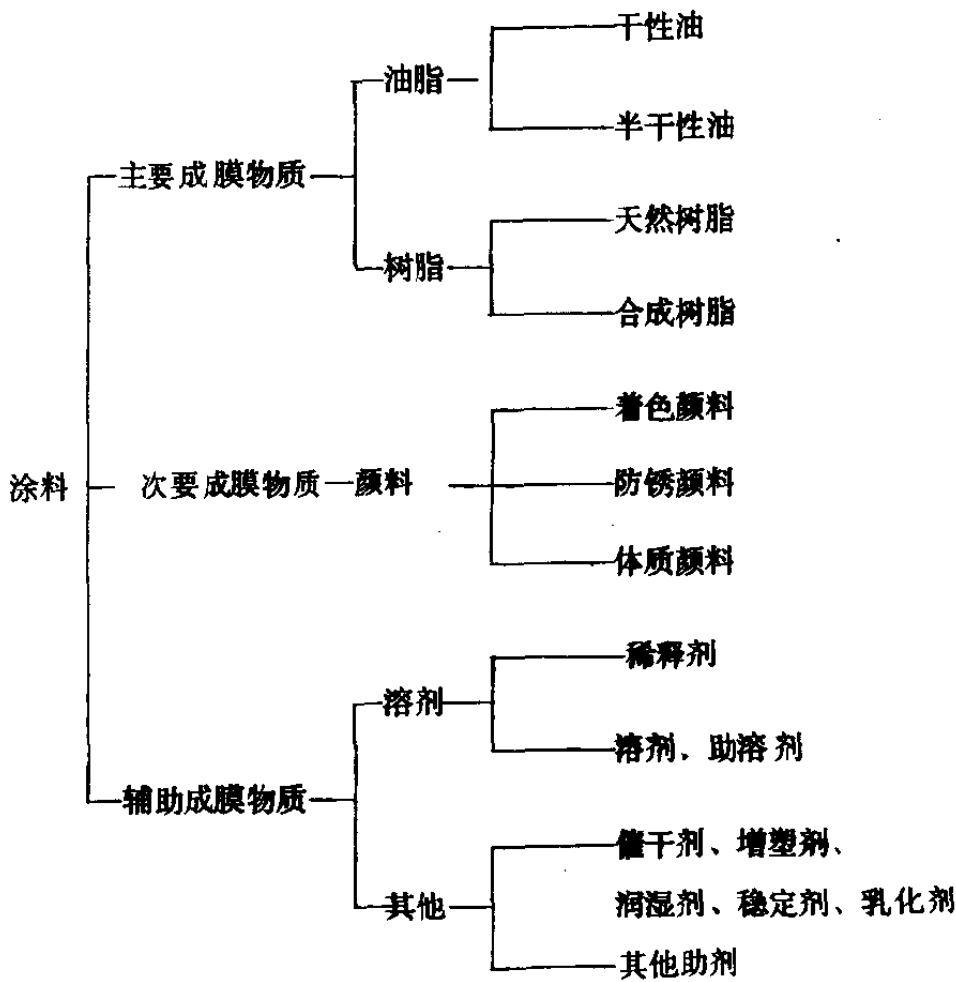
涂料可以是粘稠的液体材料，也可以是粉末状的固体材料。

二、涂料的组成

涂料的组成如表1-1所示。由表可知涂料一般由五大类原料组成，即油脂、树脂、颜料、溶剂和辅助材料等。油脂

和树脂是主要成膜物质，它是涂料的最基本成份，若没有它就不能形成附着在物体表面上的牢固漆膜，一般也称它为固着剂。颜料是次要成膜物质，漆膜中有了它，可以增加其保护、装饰和防锈等作用。溶剂和其他辅助材料是涂料组成中的辅助成膜物质，也是不可缺少的，它有利于涂料的施工，并可改善漆膜的性能，如改善涂料在施工中的流平性，防止涂料发花、流刮、针孔等等。

表 1-1 涂料的组成



三、涂料的分类

为了满足工业、农业、国防建设和人民日常生活的需要，我国各涂料制造厂生产有各种类型的涂料，花色品种不断增多，质量不断提高，目前涂料品种已多至上千种。但是过去

对涂料的分类,世界各国均不统一;有的按应用范围分类,有的按使用方法分类,有的按涂层外形分类等等。这样,给科研、生产、使用、设计和涂料产品的销售等单位都带来了许多不便,为了改善涂料型号不统一的局面,现在我国已经编制了自己的涂料标准分类法。

我国涂料产品的分类是以涂料组成中主要成膜物质为依据的,如果成膜物质是混合树脂,则按其中在漆膜中起主要作用的一种树脂为基础而划分类别。如氨基烘漆是由醇酸树脂和氨基树脂两种树脂按一定比例组成的,但该漆主要显示了氨基树脂的特性,则在涂料分类中列为氨基树脂漆类。我国涂料共分十七大类,每一类用一个代号表示,如表1-2所示。

表 1-2 成 膜 物 质 分 类

代号	涂料分类	主 要 成 膜 物 质
Y	油脂漆类	天然植物油、鱼油、合成油等
T	天然树脂漆类	松香及其衍生物,虫胶、乳酪素、动物胶、大漆及其衍生物等
F	酚醛树脂漆类	酚醛树脂、改性酚醛树脂、二甲苯树脂
L	沥青漆类	天然沥青、煤焦沥青、硬脂酸沥青、石油沥青
C	醇酸树脂漆类	甘油醇酸树脂、改性醇酸树脂、季戊四醇及其他醇类的醇酸树脂
A	氨基树脂漆类	脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂等
Q	硝基漆类	硝基纤维素、改性硝基纤维素
M	纤维素漆类	乙酸纤维素、苄基纤维素、乙基纤维素
G	过氯乙烯漆类	过氯乙烯树脂、改性过氯乙烯树脂
X	烯烃树脂漆类	聚二己烯基乙炔树脂、氯乙烯共聚树脂、聚乙酸乙烯及其共聚物 聚乙烯醇缩醛树脂、聚苯乙烯树脂、含氟、氯化聚丙烯、石油树脂等
B	丙烯酸漆类	丙烯酸树脂、丙烯酸共聚树脂及其改性树脂
Z	聚酯漆类	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂
H	环氧树脂漆类	环氧树脂、改性环氧树脂
S	聚氨酯漆类	聚氨基甲酸酯
W	元素有机漆类	有机硅、有机钛、有机铝等
J	橡胶漆类	天然橡胶及其衍生物,合成橡胶及其衍生物
E	其他漆类	以上16类包括不了的成膜物质,如无机高分子材料、聚酰亚胺等

为了更好地区别同一类型中的各种涂料品种，在编制涂料标准时，又在每一种涂料名称前加一个基本名称代号，涂料名称代号如表1-3所示。

表 1-3 涂料基本名称代号

代 号	基 本 名 称	代 号	基 本 名 称
00	清油	37	电阻漆、电位器漆
01	清漆	38	半导体漆
02	厚漆	40	防污漆、防蛆漆
03	调合漆	41	水线漆
04	磁漆	42	甲板漆、甲板防滑漆
05	粉末涂料	43	船壳漆
06	底漆	44	船底漆
07	腻子	50	耐酸漆
08	——	51	耐碱漆
09	大漆	52	防腐漆
11	电泳漆	53	防锈漆
12	乳胶漆	54	耐油漆
13	其他水性漆	55	耐水漆
14	透明漆	60	耐火漆
15	斑纹漆	61	耐热漆
16	锤纹漆	62	示温漆
17	皱纹漆	63	涂布漆
18	裂纹漆	64	可剥漆
19	晶纹漆	66	感光涂料
20	铅笔漆	67	隔热涂料
22	木器漆	80	地板漆
23	罐头漆	81	鱼网漆
30	(浸渍) 绝缘漆	82	锅炉漆
31	(覆盖) 绝缘漆	83	烟囱漆
32	(绝缘漆) 磁漆	84	黑板漆
33	(粘合) 绝缘漆	85	调色漆
34	漆包线漆	86	标志漆、马路划线漆
35	硅钢片漆	98	胶液
36	电容器漆	99	其他

关于涂料产品名称代号的含义试举一例说明：涂料生产中仅腻子就有很多种，如C₀₇₋₅灰醇酸腻子、H₀₇₋₅灰环氧腻子等。产品名称前的C、H是涂料分类代号，07是涂料基本名称代号。这样从产品商标就能知道是什么涂料，给生产、销售、使用都带来方便。

四、涂料和涂料工业在国民经济中的作用

涂料主要具有装饰和保护作用，它涂布在物体表面所形成的一层薄膜既能装饰美化物体，又能隔绝空气、阳光、水分以及腐蚀性介质，如盐水、化学药品等，使其不易发生化学性腐蚀和腐朽变化。同时由于物体表面增加了一层硬膜，可以减轻物体表面受摩擦、冲击的程度，因而起到一定的物理保护作用。

专门用途的各种特殊涂料还分别具有耐酸、耐碱、防锈、防藻、杀虫、防霉、伪装、绝缘等良好性能，其作用不胜枚举。

1. 保护作用

涂料可对物体表面起保护作用，从而延长其使用寿命，譬如钢铁制作的汽车车体，如果不用涂料保护，一年左右就将锈成无用之物。万吨货轮的船体如果没有涂料保护，将会受到严重的腐蚀，如果船底部不涂防污涂料，微生物将在船底丛生，不仅影响航速，增加燃料消耗，而且在很短时间内就会使船体损坏。又如架设在江河上的钢铁桥梁，如果涂上防锈能力强，耐候性能好的涂料，可延长其使用寿命。

涂料广泛应用于工业、交通、建筑等部门。在化学工业中涂料是设备和管道不可缺少的防腐材料。

2. 装饰作用

涂料具有各种绚丽多采、光辉夺目的颜色，涂布在物体

表面，可以改变物体原来的本色，给人以一种美的感觉，从而使环境得以改善，色彩得以调合。例如在生产车间，给四壁涂上淡棕色墙围，上部涂成白色，设备涂上淡灰色或湖绿色，人们在这样环境下工作，会感到轻松而愉快，使劳动生产率提高。

在日常生活中，各种生活用品、器具都离不开涂料，如木器家俱、文具用品、暖水瓶、洗衣机、电风扇、电冰箱、电视机等等，它们不仅要用涂料来保护和延长它们的使用寿命，而且还起着美观装饰作用。现代化的家庭房间布置、美化等都愈来愈显示了涂料的重要作用。可以这样讲，涂料能够将一个极平常的物件装饰上富有艺术色彩的表面，给人们以一种美的享受，从而起到调剂人们精神生活的作用。

3. 特殊作用

涂料在一些场合，还具有特殊的作用。如电器的绝缘往往是借助绝缘性能好的特种涂料的涂层来达到的，一台好的电机，假如没有优良绝缘涂料的配合，就可能失去它应有的效力。在发展中的高速飞行、火箭、人造卫星和宇宙飞船等尖端科学技术中，对漆膜性能提出了更高的要求，要求涂层对气流的磨损、射线的辐射、高温的传导等不利因素能够加以克服和改善。所以涂料在国防、军工产品中已成为一种不可缺少的配套材料。

在战争时期，对建筑物，室外大型设备都利用涂层颜色加以伪装，使其不被敌人发现，从而起到特殊的保护作用。

4. 标志作用

涂料作为彩色标志也已广泛地被人们使用，涂以不同颜色的涂料来表示危险、警告、安全、前进、停止等信号，这些在国际上已经逐渐地标准化了。

工厂里各种设备、管道、容器等涂上各种不同颜色的涂层，使人们容易识别，提高了操作的准确程度，减少事故发生。

在交通运输方面，涂料作为标志也被广泛使用，如铁路的号志漆，马路的划线漆等，这些对保证行车安全，维护交通秩序，都有非常重要的作用。

总之，涂料在国民经济中有着重要的地位，是国防、军工、工农业生产中不可缺少的配套工程材料，同时它也直接影响着各类工农业产品的质量和使用寿命。有这样一种譬喻：“石油是工业的血液”，“电气是工业的心脏”，那么，涂料可称为“工业器材的外衣”，或者说“涂料是工业产品的盔甲”。

随着国民经济的发展和现代化建设的需要，还将对涂料提出更高更新的要求，从而使涂料工业显示出越来越重要的作用，它已经成为国民经济中不可缺少的一个组成部分。

第二节 涂料生产工艺流程

涂料一般是以液态存在的，其生产工艺主要分为树脂和色漆两大部分。

一、树脂生产

树脂的生产主要包括植物油精制，油基漆料生产和合成树脂生产三部分。

1. 植物油精制

在涂料的组成中，植物油是漆膜的主要组成之一，它的质量纯洁与否，直接影响着涂料的质量优劣。涂料所用的各种植物油，需采用不同的精制方法加以处理，除去植物油中所含的杂质，以适合树脂生产的要求。

一般说来，植物油精制的目的，一是除去植物油中所含

的除甘油三酸酯以外的蛋白质，二是脱去油脂的颜色。前者通常叫做精制，后者通常叫做漂油。实际生产中植物油在精制时，两者是可以同时进行的，不过各有主次。植物油精制方法，一般可分为机械法、化学法和物理化学法三种，兹分述如下。

（1）机械法 植物油机械精制法有三种，即沉淀分离、离心分离和过滤法。此方法主要用来除去植物油中悬浮的杂质，以及部分胶溶性物质。此方法还可以用于化学精制的后处理工序。

（2）化学法 植物油化学精制法有酸精制法、碱精制法、加热精制法、水化精制法等等。这些方法可以除去植物油中游离脂肪酸、磷脂、蛋白质以及部分色素，目前较广泛采用的是碱精制法。植物油碱精制法生产流程如图1-1所示。

（3）物理化学法 又称吸附精制法。主要采用吸附剂以除去植物油中的色素。常用的吸附剂为漂土。

植物油的精制，仅采用一种工艺过程往往是不能达到预期的效果的，需根据植物油的品种、质量以及精制后植物油的不同用途，而选用不同的工艺过程。

涂料工业使用的植物油，经常采用碱精制（碱漂）和碱精制后再加入白土进行脱色（土漂）两种方法。前者习惯称为“单漂”，单漂植物油主要用于制造油基漆料。后者称为“双漂”，双漂植物油主要用于制造油改性的合成树脂。

2. 油基漆料生产

油基漆料生产有两种生产工艺：一是冷混法，它适用于非油反应型树脂，目前在涂料生产中已很少使用。二是热炼法，是当前涂料生产中较广泛使用的生产工艺。热炼法是将树脂和油经高温熬炼至一定粘度，待冷却到稀释用溶剂的沸