

化学工业知识丛书

油漆工业

馬庆麟 編著

化学工业出版社

化学工业知识丛书

油 漆 工 业

馬庆麟 編著

化学工业出版社

根据化学工业部高揚部长的指示，为适应化学工业的迅速发展，为从事化学工业的各級领导干部和一般工作人員提供必要的化学工业生产技術知识，特組織有关单位（或个人）編写了这套“化学工业知识丛书”。

本书是这套丛书的一本。书中主要介紹油漆生产的基本知识，并根据油漆工业的特点，着重敘述了原料組份之間的相互关系，以及原料、产品的性能。全书共分九章。首先介紹油漆工业的概貌，接着两章簡略地敘述制造油漆使用的原料；四、五两章分別介紹清油、清漆及色漆的生产过程；六、七两章介紹新发展的水性漆及特种用途油漆；另外特辟了一章，专論油漆的檢驗与施工；最后对油漆工业今后的发展作了介紹。

本书主要供化工领导干部和从事化学工业的一般工作人員閱讀，也可供化工厂工人及化工专科学校師生参考。

化学工业知识丛书

油漆工业

馬庆麟 編著

*

化学工业出版社出版（北京安慶門外和平里七区八号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第120号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本：787×1092毫米1/32 1966年2月北京第1版

印张：4 $\frac{1}{8}$ 1966年2月北京第1版第1次印刷

字数：90,000 印数：1—10,938

定价：（科二）0.40元 书号：15063·1052

序

目前化学工业部門有些工作人員和領導干部由于缺乏必要的化工生产技术知識，而感到工作困难。“化学工业知識丛书”就是为帮助这些同志取得化工专业基本知識而編写的。

这部丛书已經着手編輯一年多的時間了。編輯室的同志們在拟制編輯方案、邀請专家編写和联系出版方面，做了不少的工作。丛书作者在工作余暇，为搜集参考資料和执笔写作，付出了辛勤的劳动。这样，才使丛书有可能按計劃陸續出版。在这里，我謹以編写本丛书的倡議人和本丛书最早讀者的身份，向各位作者和参与編輯出版工作的同志們表示热誠的感謝。

我学习化工生产技术常識，“如渴思飲”，但是过去没有找到适当的書籍，化学工业部門許多同志当与我有同感。本丛书內容的繁簡和深淺对有些同志也許算是适当的；但是有些同志可能还看不懂。我希望目前还看不懂这部丛书的同志，先下功夫，从化学常識学起，并且参加生产实践，爭取短期內在別人的帮助下能看懂其中的两三冊。对参加化工生产較久，又注意学习的同志來說，讀讀本丛书的“化学工业概論”和与自己业务相近的几个专冊，无疑也会增加一些知識。因此，我希望化学工业部門沒有化工技术知識或者知識还不丰富的同志們，把本丛书中的两三冊或者三五冊当做必讀的書籍。

IV

本丛书編审工作稍嫌仓促，內容不妥之处，在所难免，切望丛书讀者和有机会翻閱本丛书的专家同志们批評指正。

高 揚 一九六四年二月廿一日

目 录

序

第一章 緒論	1
一、油漆的沿革	1
二、油漆的作用	2
三、油漆的組成	4
四、油漆的分类	6
五、油漆工业的特点	8
第二章 油漆的主要原料——油、树脂	13
油漆用油	13
一、油的成膜性能	13
二、油漆用油的几項主要指标	15
三、几种油漆常用的油	16
1. 干性油	16
2. 半干性油	17
油漆用树脂	17
一、树脂促进了油漆的发展	17
二、油漆用树脂的主要品种	19
1. 天然树脂	19
2. 人造树脂	20
3. 合成树脂	23
第三章 油漆的其它原料——顏料、溶剂、 輔助材料	31
顏料	31

VI

一、着色顏料	32
二、防銹顏料	35
三、体质顏料	38
溶剂	39
一、溶剂的作用及性能	39
二、油漆用溶剂的主要品种	40
輔助材料	42
一、催干剂	42
二、增塑剂	44
第四章 清油和清漆	47
一、組成和用途	47
二、清油	48
1. 油的精制	48
2. 清油的制造	50
三、油基清漆	53
1. 油基清漆的性能	53
2. 油基清漆的生产方法	54
四、树脂清漆	62
1. 轉化型树脂清漆	63
2. 揮发型树脂清漆	66
第五章 色漆	76
一、概說	76
1. 色漆的組成	76
2. 色漆的分类	76
二、錯綜复杂的組成和配比关系	77
1. 顏料品种的选择	77
2. 漆料的品种	78
3. 顏料与漆料中成膜物质的比例	78
4. 溶剂的品种和数量	79

5. 輔助材料的品种与数量	80
三、色漆的生产工艺	80
1. 混和工序	82
2. 研磨工序	82
3. 調漆工序	88
4. 过滤工序	88
四、各种色漆的叙述	89
1. 打底漆	89
(1) 头度底漆 (89) (2) 膩子 (91) (3) 二度底漆 (91)	
(4) 封閉漆 (93) (5) 防銹漆 (93)	
2. 面漆	95
(1) 厚漆 (96) (2) 調和漆 (96) (3) 磁漆 (97)	
第六章 水性漆	101
一、油漆中为什么要消除有机溶剂	101
二、水性漆的发展过程	102
三、乳胶漆和水溶性油漆	104
1. 乳胶漆的类型	104
2. 乳胶漆的制造	105
(1) 乳胶制备 (105) (2) 乳胶漆制备 (106)	
3. 水溶性油漆	107
第七章 特种漆	110
一、美术漆	110
二、船舶漆	112
三、絕緣漆	114
四、防火漆	116
五、示溫漆	117
六、耐高溫漆	119
第八章 油漆的质量检查与施工	120
一、油漆质量检查的特点	120

二、油漆质量检查的内容	122
1. 油漆产品性能的检查	122
2. 油漆施工性能的检查	123
3. 油漆漆膜性能的检查	123
三、油漆的施工	126
1. 油漆工业必须掌握和研究施工技术	126
2. 油漆的施工工艺	127
第九章 油漆工业今后的发展	132
一、油漆产品的发展方向	132
二、油漆产品发展的途径	133
1. 利用更多的合成材料代替天然材料	134
2. 利用更多更新的合成树脂制造油漆产品	134
3. 在油漆中逐步消除有机溶剂	136
4. 不断改进颜料及利用其它辅助材料	136
三、生产工艺的改进	137

第一章 緒 論

一、油漆的沿革

油漆是一种含有顏料或不含顏料的以油、树脂制成的粘稠状液体。将它涂在物体表面上，能干結成一层薄膜，将被涂物体的表面和大气隔离开，起裝飾和保护作用。这层薄膜，称为漆膜。

油漆的生产和应用已有悠久的历史。我国在几千年前就已开始使用油漆，以裝飾保护建筑物，以及車、船、日常用品等，从而积累了宝贵的生产經驗，丰富了生活內容。但在較长的时期里，油漆的原料只限于用天然产物，品种不多。

我国很早使用的油漆，是从漆树上采取的漆液，加工成天然漆；从桐油籽榨取的桐油，加工炼制成熟桐油；然后加或不加天然顏料（如紅土、銀硃等）而制成的。因此长期以来这些产品，都是以它們的原料——油和漆——而命名，通称为油漆。

随着人类文化的不断进步，社会生产力的不断提高，各个工业部門的不断发展，对油漆的要求在质量上越来越高，在品种和数量上越来越多。这就不是原有的一些古老品种所能滿足的了。于是人們就不再单独利用油料，而又利用了一些天然树脂等如松香、珂玳树脂等，改进了油漆

质量，增加了品种。但这些改进和增加还是有限的，很快又不能满足于社会发展的需要。最近数十年由于合成材料的出现，给油漆原料开辟了新的来源。当广泛地利用各种合成材料——合成树脂、颜料及有机溶剂等——来制造油漆后，具有多种多样的性能的新品种就日新月异地增加起来了。这样的油漆和原来单用植物油和天然漆的油漆有了根本的变化，用“油漆”两字来代表，就不能恰当的表现出它的真正面目。从它们的功效来说，比较恰当的应该称为涂料。但由于“油漆”二字沿用已久，现在还习惯地使用着。

在以植物油和天然漆为原料的长时期内，油漆的生产方式，一直是由使用油漆的人自己熬炼加工、自己配制的手工业生产的。随着品种的增加和使用原料及产量的扩大，这种手工业的生产方式已不能适应了，逐渐形成一个独立的工业生产部门，近来并已成为化学工业中的一个重要部门。在某些国家，油漆工业的工业总产值已占到化学工业总产值的5%左右。

我国油漆的工业化生产，虽然已有五十多年的历史，但只是在解放后才有了突飞猛进的发展。品种和产量成十倍成百倍地增长，这个工业的面貌和规模都有了崭新的变化。

二、油漆的作用

油漆是我们非常熟悉的东西，在日常生活中，无时不地不接触到油漆干结的漆膜，大至房屋建筑、设备、器具、交通工具，小至玩具、发夹，无不涂饰有油漆。它已广

泛地应用于各种金属、木材、水泥、砖石、皮革、织物、以及橡胶、塑料等制品的表面。我們無論走到那里，都会看見各种各样的漆膜在各方面的应用，在国民經济中占有重要的地位。它的主要功用有以下几方面：

1. 保护作用 我們生产上、生活上所使用的各种设备、用品等物件，都是用各种金属、木材以及塑料、水泥等材料制造的，这些材料經常暴露在大气中，就要受到大气中所含的水分、气体、微生物等的侵蚀，逐漸損毀。我們在这些物件上使用油漆，它在于后結成漆膜，牢固地粘附在物件表面上。首先能保护这些物件表面，使不致因直接受到机械性的外力磨擦和冲撞而損坏，漆膜若受到磨損，还可重新再涂一层油漆，使物件保持完整。更重要的是，漆膜能将物件材料和空气、水分、日光以及外界的腐蝕性物质、化学葯品、有机溶剂等隔开，使物件材料不直接受这些物质的侵蚀，延长了它們的使用寿命。

使用油漆的重要性，尤其是表現在对金属的防护作用上。金属是工业建設的主要材料，但金属在空气中会銹蝕，尤以鋼鉄为最严重。据国外統計資料称，每年由于銹蝕而損失的鋼鉄数量，相当于每年投入生产使用数量的30~40%，数目是惊人的。涂飾油漆后，可将金属表面与大气隔离，起到防止銹蝕的作用，延长物件的使用寿命。对于工业部門的建筑物和设备，油漆工业还能根据特殊需要，供应具有耐酸、耐碱、耐油、耐高溫等性能的油漆，滿足各种需要，起到保护这些在特殊环境中使用的物件的作用。

2. 裝飾作用 油漆所起的裝飾作用是我們比較熟悉

的，物件涂上油漆，可以改变它原来的顏色，美化它的外观，使人类生活丰富多采，起到美化生活环境的作用。

3. 特殊作用 油漆除了保护与裝飾的普遍性能外，还有其特殊的作用：如海輪的船底上会被海生生物附着，使航行速度减慢，加速船底腐蝕，涂上专用的防污漆后，就可以杀死附着的海生生物，从而保証航速，并延长船舶使用寿命。在电气工业中，油漆不仅可供电机、电工器材的外部塗飾，并可做为絕緣材料，塗飾线圈、電纜等。在国防方面，油漆能伪装軍事装备，避免敌人发现目标；有的还具有特殊性能，能防止敌人利用紅外線拍照。諸如此类的油漆特殊作用正随着科学技术的发展，越来越显示其重要性。

由于油漆广泛地塗飾于金属、木材、水泥、塑料等結構材料的表面，成功地保护、裝飾了这些結構材料所制成的物件，节约了大量的宝贵資源，同时又有美化及其他特殊作用，因而油漆成为我們进行經濟建設和滿足人民生活需要必不可少的一种材料。油漆工业成为国民經济中的一个重要部門。

三、油漆的組成

油漆的品种很多，成分复杂，但綜合起来，基本上是由三部分組成的。

1. 主要成膜物质（或称固着剂） 这部分是构成油漆的基础，它是使油漆粘附在物件表面上成为漆膜的主要物质，沒有它就不成其为油漆。在油漆原料中做为主要成膜物质的是油料和树脂两大类。

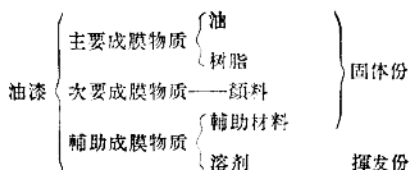
油和树脂的成膜机理是不同的。单独含油的油漆，統称油性漆。涂飾之后，油在空气中氧化聚合而結膜，这一成膜过程是个化学变化的过程。干的較慢，所成的膜，一般較为柔韌。树脂在常溫下多为固体，加溶剂溶解而制成的漆，統称树脂漆。涂飾后，溶剂揮发，有的就恢复为固态而成膜，这属于物理变化的过程；有的需要依靠树脂經氧化聚合等作用而成膜，这属于化学变化过程。这类漆的漆膜一般坚硬光亮。还有些品种是油与树脂配合制成的，統称油基漆，这类漆是靠油和树脂經過化学变化过程而成膜的。

2. 次要成膜物质 这种成份也是构成漆膜的一部分。但它和主要成膜物质不同，不能离开主要成膜物质单独构成漆膜。沒有次要成膜物质照样可以形成漆膜，但有了它使漆膜性能有所改进，使油漆品种有所增多。这种成份就是油漆中使用的顏料。

3. 輔助成膜物质 这种成份不能构成漆膜，或者不是构成漆膜的主体，只是对油漆变成漆膜的过程（施工过程），或者对漆膜的性能起一些輔助作用。做为这种成份的原料包括溶剂和輔助材料两大类。

上述三部分按它們在漆膜中存在的状态来归納，可分为两部分：一部分是固体份，这是在油漆中能最后存在于漆膜中的成份；一部分是揮发份，这种成份在油漆中存在，而在油漆变成漆膜的过程中揮发掉，不再存在于漆膜中。油、树脂、顏料和輔助材料在油漆施工后，都保留在漆膜中，构成了所謂固体份。溶剂則在施工后，全部揮发掉，不存留于漆膜中，构成了所謂揮发份。

上述組成可以用表說明如下：



四、油漆的分类

国民經济各部門对于油漆各有其特殊的要求，这就使油漆的品种不断增加，尤其是最近几十年来，增加的更为迅速，目前已多至上千种。而其分类命名极不統一，有按其是否含有顏料分类的，不含顏料的称为清油和清漆，含有顏料的称为色漆，包括厚漆，調和漆，磁漆等；有按其使用用途分类的，如汽車漆，船舶漆，木器漆等；有按其使用效果分类的，如絕緣漆，耐酸漆，防銹漆等；有按施工方法分类的，如噴漆，烘漆，浸漬漆等；有按其施工层次分类的，如底漆，膩子，面漆，罩光漆等。这些名称都是从生产角度或施工角度各自命名，相沿成习，而都不够全面，不够科学，不够系統，难以統一。

比較科学系統的分类是按油漆各个品种的主要成膜物质来分类。这种分类法已有一些国家采用。我国是以清漆或色漆漆基中的主要成膜物质为基础来分类的，目前分为十六类列表如下（7頁）。

对于命名的具体方法是，油漆的基本名称仍采用已有习惯名称，例如清油、清漆、厚漆、調和漆、磁漆、底漆等。然后在基本名称之前加上一个漆基中所含主要成膜

成膜物质分类表

序号	成膜物质类别	主要成膜物质代表
1	天然树脂	松香及其衍生物、虫胶
2	瀝青	天然瀝青、石油瀝青、煤焦瀝青
3	醇酸树脂	甘油醇酸树脂、季戊四醇醇酸树脂、其他改性醇酸树脂
4	聚酯树脂	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂
5	聚氨基甲酸酯	聚氨基甲酸酯
6	酚醛树脂	酚醛树脂、改性酚醛树脂
7	氨基树脂	尿醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、聚酰胺树脂
8	环氧树脂	环氧树脂、改性环氧树脂
9	丙烯酸树脂	丙烯酸酯树脂、丙烯酸共聚物及其改性树脂
10	过氯乙烯树脂	过氯乙烯树脂
11	乙烯树脂	聚二乙烯基乙炔树脂、氯乙烯共聚树脂、聚酯酸乙烯及其共聚物
12	橡胶	天然橡胶及其衍生物、合成橡胶及其衍生物
13	元素有机化合物	有机硅、有机钛
14	硝基纤维	硝基纤维
15	纤维醚类及酯类	醋酸纤维、苧基纤维、乙基纤维、醋酸丁酸纤维、其它纤维醚及醚类
16	油脂	天然植物油、鱼油、合成油

物质名称，如该漆为磁漆，漆基中主要树脂为醇酸树脂，则该漆即命名为醇酸磁漆。油漆的颜色置于名称的最前面，如白酚醛磁漆。这样漆的命名原则为：油漆的全名=颜色(红、黄、兰、白……)或颜料名称+成膜物质名称+基本名称。如(1)硝基清漆、(2)灰环氧绝缘磁漆等。这种分类命名法正在试行。

此外油漆工厂还生产一些油漆的辅助材料，如催干剂、稀释剂、防白剂、脱漆剂等。这些产品主要用于调节油漆的施工性能，不能单独使用。不包括在油漆品种

中。

本书为了叙述方便起见，仍按习惯，将油漆生产分为清油、清漆及色漆两大类加以介绍。另外水性漆及特种漆虽也属于清漆或色漆，但以其性能特殊，另行分章介绍。

油漆工业使用的原料种类、品种规格很多，不易在叙述生产过程中介绍清楚，所以特别在介绍生产之前，专列了两章，予以介绍。

天然漆在我国应用历史已很久，它的漆膜坚硬光亮，具有耐久、耐酸碱化学药品腐蚀等优良性能。但是由于施工较不方便，限制了它的用途，目前多用于驰名于国际市场的特种工艺品。在本书将不予介绍。

五、油漆工业的特点

尽管油漆的品种很多，油漆工厂的生产一般是分为两部分的。一部分包括 1) 油的精制与精炼，这里制造的为成品的清油和各种半成品油料。2) 树脂的制备和漆料的炼制，这里制造的为清漆，清漆同清油一样可做为成品，还可做为色漆（调和漆、磁漆等）的半成品。这部分产品的生产过程是经过化学反应完成的。油漆工业中使用的树脂，其规格虽和其他高分子工业（塑料、合成纤维工业）所使用的不同，但其制造原理相同，读者可以参考这方面的书籍，本书中不再介绍。另一部分为色漆的制造。这部分的生产过程包括混合、研磨、过滤等化工单元操作。很多的品种是在相同的设备上，采用不同规格的原料，不同的配比，不同的操作技术而制成。油漆工厂的产品生产过程和它们相互间的关系，可以概括如下图。