

油漆结构学 与施工

上册

国防工业出版社

油漆结构学与施工

(上册)

天津油漆厂、北京航空学院 合编

国防工业出版社

内 容 简 介

全书共分上下两册。上册主要包括:我国油漆工业简况;油漆的组成及各成分的作用;关于酚醛、脂胶、沥青、醇酸、氨基醇酸类、环氧树脂类、聚氨脂类漆的生产、性能和应用等。

本书可供国防工业及其它工业的技术人员、工人参考;也可供大专院校的有关专业师生参考。

油漆结构学与施工

(上 册)

天津油漆厂、北京航空学院 合编

 工业出版社

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 1/32 印张 11 11/16 309 千字

1978 年 5 月第一版 1978 年 5 月第一次印刷 印数: 00,001—18,000 册

统一书号: 15034·1590 定价: 1.45 元

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线的指引下，在以华主席为首的党中央的英明领导下，工业学大庆，农业学大寨运动蓬勃发展，社会主义建设事业欣欣向荣，形势一片大好，在这种形势的鼓舞下，我院油漆施工教学组遵照毛主席关于“教育要革命”的教导，坚持走开门办学的道路，先后几次到天津油漆厂实行厂校挂钩，征求对书稿编写的意见，在工厂的大力协作下使这本教学参考书得能早日脱稿。

本书在编写过程中体现了教学、科研、生产三结合原则，也体现了领导干部、工人、技术人员的三结合，使我们深深体会到“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的”这一伟大真理的重要性。我们也深刻感觉到社会实践是个大课堂，有关厂矿企业把高等院校开门办学的任务看成是办社会主义组成部分，使我们师生受到了一次深刻地阶级教育和路线教育。

本书在仓促中出版，书中难免还存在不少错误和缺点，恳请读者提出批评和指正。在编写过程中承蒙天津油漆厂的李祖培、鲁文、王子令、王含英、王庆贤、朱郁文、尹明华、章志萱等同志执笔和修改，有关单位也提出了许多宝贵意见，在此一并致谢。

北京航空学院油漆施工教学组

目 录

第一章 我国油漆工业简况

第一节 我国油漆工业的简况	7
第二节 油漆在国防军工产品上的重要性	9
第三节 油漆的分类与命名	10
第四节 目前我国油漆工业存在的问题和展望	13

第二章 油漆的组成及各成分的作用

第一节 油 料	17
第二节 油漆用树脂	27
第三节 颜 料	91
第四节 溶 剂	136
第五节 辅助材料	156

第三章 酚醛脂胶沥青漆类及其应用与施工

第一节 酚醛漆类及其应用与施工	170
第二节 脂胶漆类及其应用与施工	192
第三节 沥青漆类	197

第四章 醇酸漆类及其应用与施工

第一节 醇酸树脂漆的反应机理	205
第二节 醇酸树脂漆的有关品种	211
第三节 其他类型醇酸树脂	318
第四节 醇酸树脂所用的溶剂	222
第五节 醇酸磁漆的用途及性能	223
第六节 醇酸漆的品种和特性	225
第七节 醇酸树脂漆的施工方法	229

第五章 氨基醇酸漆类及其应用与施工

第一节 丁醇改性三聚氰胺甲醛树脂配方	230
第二节 丁醇改性脲素甲醛树脂配方	231
第三节 脲素甲醛树脂反应机理	232

第四节	丁醇改性脲甲醛树脂反应机理	234
第五节	丁醇改性三聚氰胺甲醛树脂反应机理	235
第六节	三聚氰胺和甲醛的缩合反应探讨	238
第七节	烃基取代三聚氰胺树脂	241
第八节	氨基醇酸烘漆专用醇酸树脂	245
第九节	氨基醇酸烘漆的用途	249
第十节	氨基醇酸烘漆所用的溶剂	251
第十一节	各色氨基烘漆的施工方法	252
第十二节	各色氨基锤纹漆的施工方法	257
第六章	环氧树脂漆类及其应用与施工	
第一节	环氧树脂	261
第二节	环氧树脂漆及其应用与施工	266
第七章	聚氨酯甲酸酯漆类及其应用与施工	
第一节	基本原料	314
第二节	异氰酸酯的反应性	318
第三节	聚氨酯漆的类型	325
第四节	聚氨酯漆用的溶剂及颜料	368
第五节	聚氨酯漆的特性、用途及施工	370
第六节	异氰酸酯的劳动保护	373

油漆结构学与施工

(上册)

天津油漆厂、北京航空学院 合编

国防工业出版社

内 容 简 介

全书共分上下两册。上册主要包括:我国油漆工业简况;油漆的组成及各成分的作用;关于酚醛、脂胶、沥青、醇酸、氨基醇酸类、环氧树脂类、聚氨脂类漆的生产、性能和应用等。

本书可供国防工业及其它工业的技术人员、工人参考;也可供大专院校的有关专业师生参考。

油漆结构学与施工

(上 册)

天津油漆厂、北京航空学院 合编

 工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可登出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 1/32 印张 11 11/16 309 千字

1978 年 5 月第一版 1978 年 5 月第一次印刷 印数: 00,001—18,000 册

统一书号: 15034·1590 定价: 1.45 元

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线的指引下，在以华主席为首的党中央的英明领导下，工业学大庆，农业学大寨运动蓬勃发展，社会主义建设事业欣欣向荣，形势一片大好，在这种形势的鼓舞下，我院油漆施工教学组遵照毛主席关于“教育要革命”的教导，坚持走开门办学的道路，先后几次到天津油漆厂实行厂校挂钩，征求对书稿编写的意见，在工厂的大力协作下使这本教学参考书得能早日脱稿。

本书在编写过程中体现了教学、科研、生产三结合原则，也体现了领导干部、工人、技术人员的三结合，使我们深深体会到“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的”这一伟大真理的重要性。我们也深刻感觉到社会实践是个大课堂，有关厂矿企业把高等院校开门办学的任务看成是办社会主义组成部分，使我们师生受到了一次深刻地阶级教育和路线教育。

本书在仓促中出版，书中难免还存在不少错误和缺点，恳请读者提出批评和指正。在编写过程中承蒙天津油漆厂的李祖培、鲁文、王子令、王含英、王庆贤、朱郁文、尹明华、章志萱等同志执笔和修改，有关单位也提出了许多宝贵意见，在此一并致谢。

北京航空学院油漆施工教学组

目 录

第一章 我国油漆工业简况

第一节 我国油漆工业的简况	7
第二节 油漆在国防军工产品上的重要性	9
第三节 油漆的分类与命名	10
第四节 目前我国油漆工业存在的问题和展望	13

第二章 油漆的组成及各成分的作用

第一节 油 料	17
第二节 油漆用树脂	27
第三节 颜 料	91
第四节 溶 剂	136
第五节 辅助材料	156

第三章 酚醛脂胶沥青漆类及其应用与施工

第一节 酚醛漆类及其应用与施工	170
第二节 脂胶漆类及其应用与施工	192
第三节 沥青漆类	197

第四章 醇酸漆类及其应用与施工

第一节 醇酸树脂漆的反应机理	205
第二节 醇酸树脂漆的有关品种	211
第三节 其他类型醇酸树脂	318
第四节 醇酸树脂所用的溶剂	222
第五节 醇酸磁漆的用途及性能	223
第六节 醇酸漆的品种和特性	225
第七节 醇酸树脂漆的施工方案	229

第五章 氨基醇酸漆类及其应用与施工

第一节 丁醇改性三聚氰胺甲醛树脂配方	230
第二节 丁醇改性脲素甲醛树脂配方	231
第三节 脲素甲醛树脂反应机理	232

第四节	丁醇改性脲甲醛树脂反应机理	234
第五节	丁醇改性三聚氰胺甲醛树脂反应机理	235
第六节	三聚氰胺和甲醛的缩合反应探讨	238
第七节	烃基取代三聚氰胺树脂	241
第八节	氨基醇酸烘漆专用醇酸树脂	245
第九节	氨基醇酸烘漆的用途	249
第十节	氨基醇酸烘漆所用的溶剂	251
第十一节	各色氨基烘漆的施工方法	252
第十二节	各色氨基锤纹漆的施工方法	257
第六章 环氧树脂漆类及其应用与施工		
第一节	环氧树脂	261
第二节	环氧树脂漆及其应用与施工	266
第七章 聚氨酯甲酸酯漆类及其应用与施工		
第一节	基本原料	314
第二节	异氰酸酯的反应性	318
第三节	聚氨酯漆的类型	325
第四节	聚氨酯漆用的溶剂及颜料	368
第五节	聚氨酯漆的特性、用途及施工	370
第六节	异氰酸酯的劳动保护	373

第一章 我国油漆工业简况

第一节 我国油漆工业的简况

我国使用油漆有着悠久的历史，特别是使用桐油和天然漆的经验更是丰富，由于这些材料不能满足日益发展的工农业需要，才开始使用化学油漆。我国在解放前由于长期处于封建落后的社会，帝国主义的侵略和奴役以及国民党反动派统治的摧残，我国只有一些加工性质的中小型工厂。这些工厂也是被官僚资产阶级和资本家统治着，残酷地压榨和剥削，为的是高额利润。当时的工厂采用从外国进口的设备，进口的原料，例如松香、亚麻油、石油沥青等都是进口的，连体质颜料也要从外国搬进来。油漆厂仅仅是加工性质的而谈不上什么工业。据估计解放前夕全国约有千余生产油漆的职工，年产量不过几千吨。这些工厂又是集中在上海、天津、辽宁几个沿海城市。这种殖民地式的工厂只能生产一些一般品种，象清油、厚漆、调合漆、清漆、磁漆和一些硝酸纤维漆。而硝酸纤维漆的生产也是从外国买进硝化棉溶液，和各色色片，用进口树脂，增塑剂和溶剂稍加混合就成了喷漆，解放前每年还要从外国进口各种油漆。这就是解放前我国油漆工业的概貌。

解放后，我国油漆工业的广大职工奋发图强走自己工业发展的道路，经历了两个阶级，两条道路，两条路线的激烈斗争，发扬敢于斗争，敢于胜利的革命精神，经过艰苦努力，使我国油漆的产量、质量、品种、生产工艺、施工工艺等方面都有了很大的增长和提高。油漆厂的布局在备战、备荒、为人民的战略方针指引下，逐渐合理。全国各省市自治区都有油漆生产厂，而且各大区又能进行社会主义大协作。油漆的供应基本上早已作到大区可以自给自足地步了。

油漆品种已能生产十八大类，千余种花色。基本上满足了国防和工农业的要求。建国以来随着国防军工生产的迅速发展，工农业的大跃进形势，都要求有相应的油漆品种为他们配套。还有支援世界革命的出口商品，对油漆也提出较高的要求。目前我国已拥有比较先进水平的航空和宇航所必不可少的高温绝缘，高温绝热，耐高速气流冲刷的涂料；有为发展原子能工业，防止原子辐射和毒气污染等战备所需要的新涂料，还制成了战备上用的防红外线伪装涂料和灭火涂料。我国的军舰漆已能自给，水溶性涂料已成批生产，各大城市已建立起涂装自动流水线，这是油漆施工工艺的大革命，不但防止溶剂对施工工人的毒害，而且还把工艺向前推进了一大步。我国的南京长江大桥，用的漆全部都是国产的，按人工老化试验推算，耐久性可达12年。在无产阶级文化大革命期间，能长期在温度 300°C 使用的聚酰亚胺漆、包线漆已试制成功。同时还试制投产了新型防锈颜料偏硼酸钡，云母氧化铁，可代替红丹防锈颜料，节约了大量战略物资金属铅，另外我国又研制了新型轻金属防锈颜料，锆钙黄、金红石型钛白粉也早已试成投产了。

生产油漆的主要成分——合成树脂，近来有较大的发展。各省市都能自制醇酸树脂，有的能生产纯酚醛树脂，各大区都能自制氨基树脂。随着石油裂解工业的发展，石油化工产品，增加的很快。国内已有丙烯生产，也建立了几处环氧氯丙烷的生产单位，如济南向阳化工厂、无锡树脂厂、北京油漆厂等。都是采用丙烯氯化法生产环氧氯丙烷，进而生产环氧树脂。天津津东化工厂和无锡树脂厂还生产了新型环氧树脂，供军工国防需要。有机硅树脂生产点已有多处，正在稳步发展。聚氨酯漆发展迅速，含氟涂料虽然用量还不大会供特殊需要，乙烯类树脂发展的不算快，聚醋酸乙烯，氯乙烯的共聚树脂用量还不大会，氯磺化聚乙烯已开始试用。橡胶类涂料除氯化橡胶、氯丁橡胶之外，还正向新型橡胶涂料方面发展。在石油化工大发展的基础上，油漆原料必将逐年壮大，形势一派大好，为国防军工、科研和工农业生产服务的各种油漆材料，必将大量满足我国需要。

油漆生产的工艺装备,近年来有较大的改善,如热炼设备用电感加热,磨漆采用砂磨,立式球磨机大部分是各厂自行设计和制造的,较复杂的油漆检验仪器也在开始研制,这对于生产和科研都起着很大的推动作用。

施工工艺装备进步也很快,如电泳涂装,静电喷涂,高压无空气喷涂均发展较快,粉末涂装也随着工业部门的需要和粉末涂料的发展而有所进展。造船工业正在推广无空气喷涂工艺。随着施工技术的发展,对油漆也提出了各种新的要求,相互促进之下,进步将会更快。

我国油漆工业在为社会主义革命和社会主义建设方面,作出了一些成绩。从发展的观点上看,还有其不足之处。

第二节 油漆在国防军工产品上的重要性

国防军工产品的使用环境,一般是比较严酷的,对油漆的要求也必然要高一些。其用途不外:防护、装饰、伪装和特殊功用如电绝缘、绝热防辐射等。

近代航空工业飞速发展,因此对航空漆提出了更高的要求,例如飞机的飞行环境是很恶劣的,由于飞行速度快,因此飞机壳体表面和气流摩擦产生大量气动热能,使飞机表面温度,随飞行速度而不同。如 2.2 倍音速,表面温度可达 120°C , 2.5 倍音速可达 200°C ; 3 倍音速可达 330°C 。飞机飞行高度在一万到一万五千公尺时环境温度可达 -45°C , 这种冷热变换又是在很短的时间内产生的,要求油漆适应这些变化就非一般的品种所能满足的。飞机如在湿热地区降落或停放,其表面上将凝结大量的水分,在高空飞行时又要受到各种辐射线的侵蚀,因此飞机面漆必须能耐这些环境的影响。一架飞机的内外涂层不下几十种,既要起到保护和装饰作用又要满足某些特殊性能的要求,还要不增加飞机的重量,因此油漆是飞机工业的重要材料之一。

舰艇船舶每年耗漆量是相当可观的,由于海水含有大量盐类,船舶不涂漆腐蚀是相当严重的。据苏联资料记载,不涂漆的船只

在波罗的海中航行 10~20 年船底钢板即被腐蚀,在太平洋和大西洋航行每年腐蚀深度达 2 毫米,四年可将 8 毫米的船身腐蚀透,船底如不涂防污漆,船底上将生长大量粘附生物,平均每平方米增加重量可达 100~200 公斤,严重影响航行速度。因此军舰上必须用适当的油漆加以保护,否则直接影响海军的战斗力。

各种通讯器材,都必须有适当的油漆保护才能完成任务。如在抗美援朝战争中,我们的志愿军常在山洞里隐蔽,但山洞湿度大,有的通讯工具受到影响,当时为了满足这方面的要求,于是研制出能通过三防的新型涂料,还有为了战备需要在山洞里修建了大型石油库,若没有相应的涂料防护那是不行的。又如人造卫星、宇宙飞船等科学尖端技术装备,都需要按照它们的环境条件加以保护。

常规武器的保护和储备,对油漆的要求,逐渐提高,如耐温、耐久、耐腐蚀、适应特殊环境条件等,都要注意到。油漆是国防军工产品上重要材料之一,已经逐步被人们所认识。

从历史的发展上看,在有阶级存在的社会里战争是推动工业发展的一种动力,国防军工产品带动了民用产品。我国油漆工业也正是在备战、备荒、为人民的伟大方针指引下,首先满足军工需要,进一步带动了民用产品,提高了技术水平。

第三节 油漆的分类与命名

油漆分类在国际间很不一致。有的按用途分类;如建筑漆、工业用漆、防锈防腐蚀用漆。建筑用漆又分为室内用、室外用、木材用、金属用或混凝土用等等。工业用漆更加复杂,如汽车漆、火车漆、轻工机械用漆、金属家具漆、木质家具漆等等。防锈漆中又分为黑色金属防锈漆、有色金属防锈漆等等。也有的按施工方法分类;如刷用漆、喷漆、烘漆、电泳漆、粉末涂装漆等等。为了统一起见我国燃化部综合了这些分类方法,制订了我国的油漆分类方法。

一、油漆分类原则

油漆分类是以其主要成膜物质为基础,若主要成膜物为混合

树脂,则按其在涂膜中起决定作用的一种树脂为基础,结合我国情况,将油漆划分为十八大类如下表。

表 1-1

序号	代 号 (汉语拼音字母)	发 音	名 称	序号	代号	发 音	名 称
1	Y	衣	油 脂	10	X	希	乙烯树脂
2	T	特	天然树脂	11	B	玻	丙烯酸树脂
3	F	佛	酚醛树脂	12	Z	资	聚酯树脂
4	L	肋	沥 青	13	H	喝	环氧树脂
5	C	雌	醇酸树脂	14	S	思	聚 氨 酯
6	A	啊	氨基树脂	15	W	吴	元素有机聚合物
7	Q	欺	硝酸纤维	16	J	移	橡 胶 类
8	M	模	纤维酯及醚	17	E	额	其 他
9	G	哥	过氯乙烯树脂	18			辅助材料

辅助材料,按其不同用途分为以下各类:

表 1-1(续)

序 号	代 号	发 音	名 称
1	X	希	稀 释 剂
2	F	佛	防 潮 剂
3	G	哥	催 干 剂
4	T	特	脱 漆 剂
5	H	喝	固 化 剂

二、油漆命名原则

(一) 全名 = 颜料或颜色名称 + 成膜物质名称 + 基本名称。

例: 红醇酸磁漆, 锌黄酚醛防锈漆。

(二) 对于某些有专业用途和特性的油漆,必要时在成膜物质后面加以阐明。

例: 醇酸导电磁漆, 白硝基外用磁漆。

三、油漆编号原则

(一) 油漆 型号分三部分: 第一部分是成膜物质, 用汉语拼音字母表示, 如表 1-1; 第二部分是基本名称, 用二位数字表示见表 1-2; 第三部分是序号。