

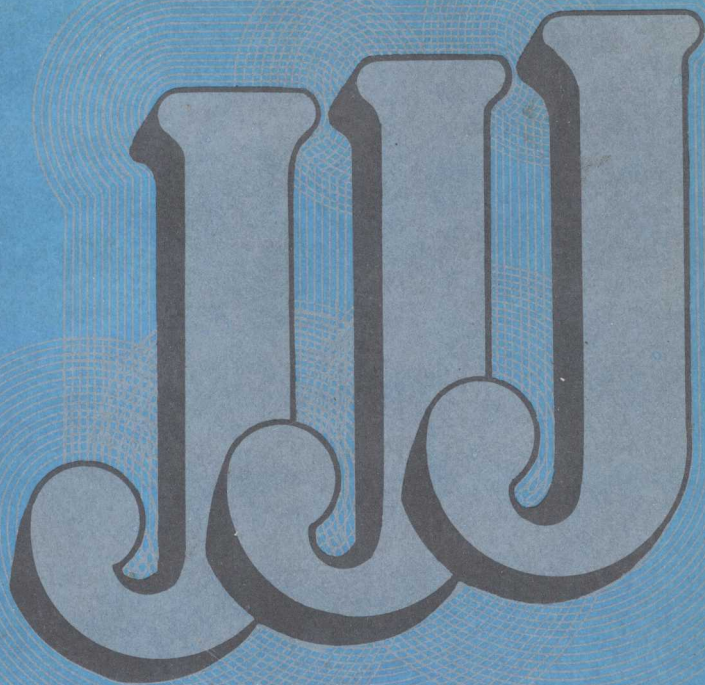
国家机械工业委员会统编

中级涂装工艺学

(中级油漆工适用)

机械工人技术理论培训教材

JIXIE GONGREN JISHULILUN PEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

中级涂装工艺学

(中级油漆工)



机械工业出版社

本书主要叙述了涂料的性质、用途、调配、配色，以及有关选择涂料的方法与原则、涂装前的表面处理方法。其中较系统地介绍了涂料与涂装方面的知识，包括涂装方法的选择、涂装设备工具，以及涂装工艺实例等。另外，还介绍了涂料与涂装过程中易产生的病态及防治方法、涂装与环保等内容。

本书由沈阳低压开关厂梁省三、沈阳重型电控设备厂曹长林、沈阳第三机床厂于国明编写，沈阳低压开关厂唐守讷、东北工学院表面加工技术研究所车承焕审稿。

中级涂装工艺学

(中级油漆工适用)

国家机械工业委员会统编

*

责任编辑：崔世荣 责任校对：张钦安

封面设计：林胜利 方 芬 版式设计：冉晓华

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

机械工业出版社发行·新华书店经销

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $12 \frac{1}{4}$ · 字数 271 千字

1988 年 12 月北京第一版 · 1988 年 12 月北京第一次印刷

印数 00,001—26,800 · 定价：4.40 元

*

ISBN 7-111-01154-6/TQ · 8

前 言

1981 年，原第一机械工业部为贯彻、落实《中共中央、国务院关于加强职工教育工作的决定》，确定对机械工业系统的技术工人按照初、中、高三个阶段进行技术培训。为此，组织制定了 30 个通用技术工种的《工人初、中级技术理论教学计划、教学大纲（试行）》，编写了相应的教材，有力地推动了“六五”期间机械行业的工人培训工作，初步改变了十年动乱造成的工人队伍文化技术水平低下的状况，取得了比较显著的成绩。

鉴于原机械工业部 1985 年对《工人技术等级标准（通用部分）》进行了全面修订，原教学计划、教学大纲已不适应新《标准》的要求，而且缺少高级部分；编写的教材，由于时间仓促、经验不足，在内容上存在着偏深、偏多、偏难等脱离实际的问题。为此，原机械工业部根据新《标准》，重新制定了 33 个通用技术工种的《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》（初、中、高级），于 1987 年 3 月由国家机械工业委员会颁发，并根据培训计划、大纲的要求，编写了配套教材 149 种。

这套新教材的编写，体现了《国家教育委员会关于改革和发展成人教育的决定》中对“技术工人要按岗位要求开展技术等级培训”的有关精神，坚持了文化课为技术基础课服务，技术基础课为专业课服务，专业课为提高操作技能和分析解决生产实际问题的能力服务的原则。在内容上，力求以基

本概念和原理为主，突出针对性和实用性，着重讲授基本知识，注重能力培养，并从当前机械行业工人队伍素质的实际情况出发，努力做到理论联系实际，通俗易懂，具有工人培训教材的特色，同时注意了初、中、高三级之间合理的衔接，便于在职技术工人学习运用。

这套教材是国家机械工业委员会委托上海、江苏、四川、沈阳等地机械工业管理部门和上海材料研究所、湘潭电机厂、长春第一汽车制造厂、济南第二机床厂等单位，组织了200多个企业、院校和科研单位的近千名从事职工教育的同志、工程技术人员、教师、科技工作者及富有生产经验的老工人，在调查研究和认真汲取“六五”期间工人教材建设工作经验教训的基础上编写的。在新教材行将出版之际，谨向为此付出艰辛劳动的全体编、审人员，各地的组织领导者，以及积极支持教材编审出版并予以通力合作的各有关单位和机械工业出版社致以深切的谢意！

编好、出好这套教材不容易；教好、学好这些课程更需要广大职教工作者和技术工人的奋发努力。新教材仍难免存在某些缺点和错误，我们恳切地希望同志们在教和学的过程中发现问题，及时提出批评和指正，以便再版时修订，使其更完善，更好地发挥为振兴机械工业服务的作用。

国家机械工业委员会
技工培训教材编审组
1987年11月

目 录

前言

第一章 涂料的性能与用途	1
第一节 涂料分类、命名、型号及编号原则	1
第二节 涂料的性能	11
第三节 涂料的用途	23
复习题	53
第二章 涂料的调制与配色	54
第一节 选择涂料的方法及原则	54
第二节 涂料配套使用原则	69
第三节 涂料调制的注意事项及方法	72
第四节 涂料及颜料配色	79
第五节 配色原则及色料选择	93
第六节 配色选例	96
复习题	100
第三章 表面处理方法	101
第一节 金属材料的表面前处理	101
第二节 非铁材料的表面前处理	139
复习题	207
第四章 涂料与涂装	208
第一节 涂装方法的选择	208
第二节 涂装方法对涂层质量的影响因素	213
第三节 常用涂装设备及工具	220
第四节 涂装工艺选例	294

VI

复习题	331
第五章 涂料及涂装中易产生的病态与防治	332
第一节 涂料在生产过程中易产生的病态及防治	332
第二节 涂料在运贮过程中易产生的病态及防治	336
第三节 涂料在涂装过程中易产生的病态及防治	340
第四节 涂料干燥过程中易产生的病态及防治	345
第五节 粉末与电泳涂装过程中易产生的病态及防治	353
复习题	362
第六章 涂装与环保	363
第一节 三废的产生及危害	363
第二节 三废治理	372
第三节 噪声的产生及治理	383
复习题	385

第一章 涂料的性质与用途

涂料发展到 80 年代, 品种繁多, 性能各异, 适应性强, 用途广泛。涂料既能涂装钢铁材料及其制品, 又能对非铁金属的铝、铜、铅、锌、钛、镍、镁等及其合金制品的表面进行涂装, 还可对非金属的木材、塑料、橡胶、皮革、纸张、织物、纤维、水泥、混凝土、砖石、陶瓷等及其制品的表面进行涂装。涂料以其具有的特殊性能, 适用于在高温、低温、伪装、示温、防毒、防污、防震、阻尼、抗红外线辐射、防燃烧、密封、绝缘、抗高速气流冲刷、导电等多种多样特殊环境条件下对产品进行表面涂装。涂料不受各种材质、产品形状、大小、轻重、厚薄等限制。涂装在产品表面上, 对表面没有腐蚀和影响, 不改变涂装产品材质的性质、形状和大小。涂层可保护产品免受各种腐蚀, 延长产品使用寿命。涂层色泽艳丽, 光亮丰满, 具有艺术魅力的装饰美, 可美化环境, 给人们带来美的享受。涂料以其具有的各种性能和用途, 成为国民经济和人们生活各个领域不可缺少的一种工程材料。

第一节 涂料分类、命名、型号及编号原则

我国和世界各国生产的涂料, 其类别、型号及品种繁多, 有着各式各样的分类、命名、型号及编号方法, 对此, 国际上还没有统一的标准。我国是在综合了世界各国的分类方法后, 制定了统一的标准, 以化学工业部名义颁发执行。

一、世界各国的分类方法

国际上，涂料的分类方法各有不同。世界各国的分类方法有：按涂料的用途分类；按涂装方法分类；按涂料的作用分类；按涂料的成膜物质分类；按涂层外观分类等。其中，应用较广的分类方法是按涂料的成膜物质分类的方法。

二、我国涂料的分类方法

我国在综合分析了世界各国涂料分类方法后，制定了涂料的统一分类方法，即按涂料组成中主要成膜物质的分类方法。事实上，按涂料的主要成膜物质分类是一种比较科学和正确的分类方法。我国涂料的分类是按中华人民共和国化学工业部部颁标准（HG2—89—74）中的规定执行的。部标中规定：“涂料分类是以涂料基料中主要成膜物质为基础。若成膜物质为混合树脂，则按在涂层中起主要作用的一种树脂为基础。”如 AD4-9 氨基醇酸烘漆，其组成中是两种以上的混合树脂为主要成膜物质。按部标中规定：“因该漆的主要成膜物质中是氨基树脂起主导作用，所以该漆的分类为氨基树脂涂料类。”国产涂料按成膜物质分类，有 17 大类。通常讲是 18 大类，第 18 类为辅助材料类，该类包括稀释剂、助溶剂、催干剂、脱漆剂、固化剂、防潮剂、防老化剂、防结皮剂等。严格讲，辅助材料不能算是涂料的一个类，但在涂料生产中，它又是涂料组成中的辅助成膜物质，是涂料生产、贮存保管、涂装应用中不可缺少的东西，因此将其列为一个大类也是可以的。分类后的 18 大类涂料中，前 4 大类的基料主要都是以植物油和天然树脂为主要成膜物质的涂料，即人们通称的“油漆”，也称为油性涂料（或称低档涂料）。后 13 大类，都是采用合成树脂为主要成膜物质，其中有的类型品种的组成中没有油料，是纯合成树脂为主要

表1-1 涂料分类一览表(HG2—89—74)

分类号	涂料类别	主要成膜物质	备 注
1	油 脂	天然植物油、鱼油、合成油、松 浆油(塔油)等	
2	天然树脂	松香及其衍生物、虫胶、乳酪 等。动物胶、大漆及其衍生物、石 油树脂等	包括由天然 资源所产生的 物质及经过加 工处理后的物 质
3	酚醛树脂	酚醛树脂、改性酚醛树脂、二甲 苯树脂	
4	沥 青	天然沥青、煤焦沥青、硬脂胶沥青	
5	醇酸树脂	甘油醇酸树脂、季戊四醇醇酸树 脂及其它醇类的醇酸树脂、改性醇 酸树脂	
6	氨基树脂	脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、 聚酰亚胺树脂	
7	硝基纤维	硝基纤维素、改性硝基纤维素	纤维素类涂料
8	纤维酯 纤维醚	乙烯纤维、苯基纤维、己基纤维、 羟甲基纤维、乙酸丁酯纤维等	纤维素类涂料
9	过氯乙烯树脂	过氯乙烯树脂、改性过氯乙烯树脂	
10	烯类树脂	聚二乙烯基乙炔树脂、氯乙烯树 脂、聚酯酸乙烯及其共聚物、聚乙 烯醇缩树脂、含氟树脂、氯化聚丙烯	
11	丙烯酸树脂	丙烯酸树脂、丙烯酸共聚物及其 改性树脂	
12	聚酯树脂	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂	
13	环氧树脂	环氧树脂、改性环氧树脂	

(续)

分类号	涂料类别	主要成膜物质	备 注
14	聚氨酯甲酸酯	聚氨酯甲醛脂	
15	元素有机聚合物	有机硅、有机钛、有机铝	
16	橡 胶	天然橡胶及其衍生物、合成橡胶及其衍生物	
17	其 它	其它成膜物质，如无机高分子材料等	
18	辅助材料		

成膜物质的合成树脂涂料。这13大类统称为合成树脂涂料，人们也通常称为高档涂料。18大类的分类顺序、分类命名、类别代号及主要成膜物质见表 1-1。

三、涂料分类代号

各类涂料代号见表 1-2。

表1-2 涂料分类代号表

分类号	类别代号	涂料类别	分类号	类别代号	涂料类别
1	Y	油 脂	10	X	烯类树脂
2	T	天然树脂	11	B	丙烯酸树脂
3	F	酚醛树脂	12	Z	聚酯树脂
4	L	沥 青	13	H	环氧树脂
5	C	醇酸树脂	14	S	聚氨基甲酸酯
6	A	氨基树脂	15	W	元素有机聚合物
7	Q	硝基纤维	16	J	橡 胶
8	M	纤维酯纤维醚	17	E	其 它
9	G	过氯乙烯树脂	18		辅助材料

四、辅助材料代号

涂料用辅助材料是按其不同用途分类的，代号见表1-3。

表1-3 辅助材料代号表

序号	代号	辅助材料类别	序号	代号	辅助材料类别
1	X	稀 释 剂	4	T	脱 漆 剂
2	F	防 潮 剂	5	H	固 化 剂
3	G	催 干 剂			

五、涂料的命名

世界各国对涂料的命名是各不相同的。我国对国产涂料的命名和命名手续在中华人民共和国化学工业部部颁标准（HG2—89—74）中做了明文规定。

1. 命名原则

涂料名称 = 颜色或颜料名称 + 成膜物质名称 + 基本名称。

2. 涂料命名原则说明

在化学工业部部颁标准（HG2—89—74）中对命名原则做了如下明确的说明：

（1）涂料的颜色位于名称的最前面。若颜料对涂层性能起显著作用，则可用颜料的名称代替颜色的名称，仍置于涂料名称的最前面。

（2）涂料名称中的成膜物质名称均作适当简化。如聚氨基甲酸酯简化成聚氨酯。

（3）漆基中含有多种成膜物质时，选取主要作用的一种成膜物质命名。必要时也可选取两种成膜物质命名，主要

成膜物质名称在前，次要成膜物质名称在后。例如：红环氧硝基磁漆。

(4) 基本名称仍采用我国已有习惯名称。例如：清油、磁漆、罐头漆、甲板漆等。

(5) 在成膜物质名称和基本名称之间，必要时，可标明专业用途、特性等。但航空用涂料、汽车用涂料、铁路用涂料等均不标明”。

(6) 凡是烘烤干燥的涂料，名称中都有“烘干”或“烘”字样。如名称中没有“烘干”或“烘”字，即表明该涂料是常温干燥，或常温干燥、烘烤干燥均可。

3. 涂料命名手续

国内涂料生产厂家，每生产出一种新品种涂料时，在得到使用单位认可并需投入批量生产前，应向国家指定的权威检测机构提出，对该涂料生产厂的有关鉴定技术资料经复查审查同意后，给予命名。具体规定如下：

各涂料生产厂可将生产上已成熟之产品向化学工业部涂料工业研究所（在甘肃省兰州市，现已部分搬迁至江苏省常州市）申请型号名称。申请时必须要有产品鉴定技术资料，包括：技术指标及检验方法；配方及简要生产工艺；检验数据；与国内外同类产品标准比较以及样品。经审查（必要时组织有关单位讨论）通过后，给予型号名称。报化学工业部备案。

4. 涂料命名单位应注意事项

在化学工业部部颁标准（HG2—89—74）附录中，对涂料命名单位提出了一些关于涂料归类、给定型号名称时的注意事项如下：

(1) 如涂料中含有松香改性酚醛树脂和松香甘油脂，

按其含量比来决定划分为酯胶或酚醛类。

(2) 在油基类中，树脂:油为 1:2 以下则为短油度；比例在 1:2~1:3 之间为中油度；比例在 1:3 以上为长油度，这是醇酸树脂类涂料的不同品种。

(3) 在醇酸类中，油占树脂总量的 50% 以下为短油度；占 50~60% 为中油度；占 60% 以上为长油度。在区分品种时，不考虑油的种类。

(4) 在氨基类中，氨基树脂:醇酸树脂 = 1:1~1:2.5 为高氨基；比例在 1:2.5~1:5 之间为中氨基；比例在 1:5~1:7.5 之间为低氨基。

(5) 在特殊情况下，在涂料名称的最后部分出现“烘漆”、“底漆”字样，并没有按规定给以“04”、“06”代号，如灰环氧醇酸绝缘烘漆乙稀防腐底漆的型号分别为 H31-5、X52-6。此种情形或者由于该涂料具有较强的专业用途，或者符合一般习惯。在给定型号名称时，必须注意。

六、涂料的型号

世界各国的涂料型号编法是不同的，国际上尚无统一的标准、规定和称呼，涂装时应当予以注意。我国对国产涂料的型号，在化学工业部部颁标准 (HG2—89—74) 中做了明文规定，部标中阐述了区分涂料的型号和涂料型号的编排方法及涂料基本名称、编号原则。熟悉涂料分类、命名及有关涂料的型号编制方法和涂料基本名称的一些内容，则可在涂装生产中从涂料包装桶的标记上正确无误地确认该桶涂料的类别、颜色及颜料名称、成膜物质名称及基本名称，这样便于施工，不会出现差错。

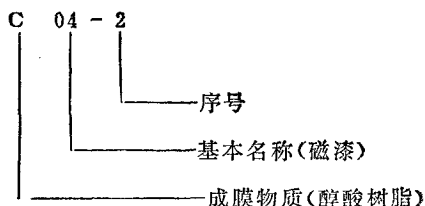
1. 涂料型号的编制目的及编制规定

国产涂料型号编制目的及规定，在化学工业部部颁标准

(HG2—89—74)中做了规定。为了区别同一类型的各种涂料，在名称之前必须有型号。

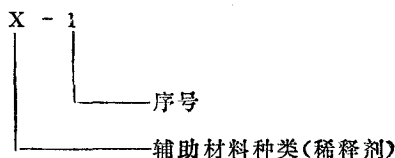
2. 涂料型号的组成

涂料的型号由三部分组成：第一部分是成膜物质，用一个汉语拼音字母表示；第二部分是基本名称，用二位数字表示；第三部分是序号，用一位数字或是二位数字表示。序号含义表示是同类品种间的组成、配比或用途的不同。由这样三部分内容组成的型号，就只能表示一个品种而不会与其它品种相混。例如：



3. 辅助材料型号的组成

辅助材料型号的编排由两部分组成，第一部分是辅助材料种类；第二部分是其序号，用一位数字表示同类品种间的组成、配比或用途的不同。例如：



七、涂料的编号及原则

涂料型号是由三部分组成的。其中第二部分是涂料基本名称，用二位阿拉伯数字表示，这二位数字也称为是涂料的

基本名称代号。在我国生产的 1000 多个涂料品种中，怎样去识别这些涂料品种的基本名称代号的含义呢？化学工业部统一制定了国产涂料基本名称代号的编号方法及原则。由基本名称的编号数字，就可以知道该涂料是哪一类别、哪一品种、哪一层涂层用的涂料及其不同的用途。

1. 涂料基本名称编号原则

目前国内生产的涂料和继续生产的涂料品种采用 00~99 二位数字来表示。基本名称编号的含义是：00~09 代表基本品种；10~19 代表美术涂料；20~29 代表轻工产品用涂料；30~39 代表绝缘涂料；40~49 代表船舶用涂料；50~59 代表防腐涂料；60~69 代表其它涂料等等。

2. 涂料基本名称编号

我国涂料生产厂已生产的各种类型和品种的涂料，已由化学工业部在部颁标准（HG2—89—74）中做了详细编号，并对每个编号所代表的涂料品种名称做了规定。其中 00~99 两位数字间尚有很多空号，留给继续生产的新品种涂料作为编号用。

3. HG2—69—74 中已编号的有 48 个品种，见表 1-4。

表1-4 涂料基本名称编号表(HG2—89—74)

编号	代表名称	编号	代表名称
00	清 油	06	底 漆
01	消 漆	07	膩 子
02	厚 漆	08	水溶性漆、乳胶漆、电水漆
03	调 合 漆	09	大 漆
04	磁 漆	10	锤 纹 漆
05	烘 漆	11	皱 纹 漆

(续)

编号	代表名称	编号	代表名称
12	裂 纹 漆	51	耐 碱 漆
13	晶 纹 漆	52	防 腐 漆
14	透 明 漆	53	防 锈 漆
15	斑 纹 漆	54	耐 油 漆
20	铅 笔 漆	55	耐 水 漆
22	木 器 漆	60	防 火 漆
23	罐 头 漆	61	耐 热 漆
30	(浸渍)绝缘漆	62	示 温 漆
31	(覆盖)绝缘漆	63	涂 布 漆
32	绝缘磁烘漆	64	可 剥 漆
33	(粘合)绝缘漆	65	粉末涂料
34	漆包线漆	66	感光涂料
35	硅钢片漆	67	隔 热 漆
36	电容器漆	80	地 板 漆
37	电阻漆、电位器漆	81	渔 网 漆
38	半导体漆	82	锅 炉 漆
40	防污漆、防蛆漆	83	烟 卤 漆
41	水 线 漆	84	黑 板 漆
42	甲板防滑漆、甲板漆	86	标志漆、马路划线漆
43	船 壳 漆	98	胶 液
44	船 底 漆	99	其 它
50	耐 酸 漆		