

涂装技术实用手册

叶扬祥 潘肇基 主编



机械工业出版社

前 言

涂料涂装是具有悠久历史的传统工艺,随着科学技术的进步,各种涂装新技术、新工艺不断涌现(如静电涂装、电泳涂装、高压无气喷涂等)而逐渐发展成为具有现代气息的实用工业技术。在当今防护装饰领域中,涂装占有重要位置,已成为涉及面最宽、适应性最强、用途最广、用量最大的主要技术,且随着经济的发展,市场对涂装的需求上升、质量要求更高,因而引起人们的普遍关注。为适应涂装技术的发展和提高的需要及满足广大涂装工作者的要求,机械工业出版社邀请 20 多位从事涂装研究、设计、教学的专家、学者编写《涂装技术实用手册》。

手册以总结国内先进的、成熟的、实用的经验为主,吸收国外的先进技术,进行综合归纳,力求能科学地反映我国涂装现状和发展水平以及国外发展动向。主要读者对象为从事与涂装技术领域有关的生产工厂和科研、设计单位的工程技术人员、大专院校的师生。亦可供相关专业的工程技术人员参考。

本手册以涂装工艺为主线,全面、系统地对涂装作业过程各个环节涉及的基本问题逐一具体介绍、以方便查阅。手册共 6 篇 30 章。第 1 篇涂装工艺材料-涂料,按涂料成膜过程和特性,分别介绍各种涂料的性能、特点、适用范围和使用方法,以方便用户选择。第 2 篇涂装前的预处理,分别介绍钢铁材料、非铁金属、非金属材料涂装前的表面预处理的不同要求和相应的方法。第 3 篇涂装工艺及装备,分别介绍各种涂装工艺和相应的装备,对工艺特征、操作要点、基本参数等均有较详细的叙述。第 4 篇介绍控制涂装产品质量的方法及相应的仪器。第 5 篇环保和劳动安全,分别介绍工业涂装的三废治理要求及方法和涂装作业环境的控制、管理要求。第 6 篇涂装车间设计,具体介绍涂装车间厂房、生产线、设备及安装的设计和产量、劳动消耗量、材料消耗量及经济指标的确定和计算方法,并介绍实际范例。附录为涂料涂装的国内标准目录。

本手册的出版,正值我国涂装行业步入蓬勃发展的时期,全体编者殷切期望它的出版能对行业的发展有所贡献、能对涂装同行的工作有些裨益,但由于涉及面较广和编者水平所限,错漏和不妥之处在所难免,敬请读者指正。

《涂装技术实用手册》在编写过程中得到机械工业部武汉材料保护研究所、武汉汽车工业大学、上海市机电设计研究院、广州市机电工业研究所等单位的大力支持,谨致谢意

编 者

1997.1

参加本书各篇章编写人员的分工如下，全书由叶奇和潘扬主审。

篇	章	作	者	篇	章	作	者	
1	1	{	黄维端	3	5	{	张绍良 张 扬	
	2				6			
	3		魏 铭		7		{	潘肇基 潘 臻
	4	{	张学敏		8			
	5				9	朱兴竹 谢长凡		
	6	朱兴竹 谢长凡	10		张少山			
	7	{	张学敏		11	陶伟民		
	8				12	{	张少山	
			13					
2	1	{	叶扬祥 李新立	4	1	{	郭志华 刘秀生	
	2				2			
	3		叶 蕾 王传新					
3	1	{	邱大键	5	1	{	王美玉 戴国宾	
	2				2			
	3		{	张绍良 张 扬	6	1	{	厉恩宏 周定华
	4					2		陆云秋 陈 健 徐忠国

目 录

第 1 篇 涂装工艺材料—涂料

第 1 章 涂料概要 1

- 1 概述 1
- 2 涂料的作用 1
- 3 涂料的组成 1
- 4 涂料的分类和命名 3
- 5 涂料用颜料 6
 - 5.1 着色颜料 6
 - 5.2 体质颜料 8
 - 5.3 防锈颜料 9
- 6 涂料助剂 10
 - 6.1 涂料生产过程发生作用的助剂 10
 - 6.2 涂料贮存过程发生作用的助剂 17

第 2 章 挥发型自干涂料 19

- 1 硝酸纤维素涂料 19
 - 1.1 涂料用的硝酸纤维素和相应的树脂 19
 - 1.2 硝酸纤维素涂料用溶剂 19
 - 1.3 硝酸纤维素涂料用稀释剂 20
 - 1.4 硝酸纤维素涂料性能指标 20
 - 1.5 硝酸纤维素涂料施工注意事项 21
- 2 过氯乙烯涂料 21
 - 2.1 过氯乙烯涂料的特点 21
 - 2.2 过氯乙烯涂料的性能指标 21
 - 2.3 过氯乙烯涂料施工注意事项 22
- 3 热塑性丙烯酸涂料 22
 - 3.1 热塑性丙烯酸涂料的特点 22
 - 3.2 热塑性丙烯酸涂料的性能指标 22
 - 3.3 热塑性丙烯酸涂料施工注意事项 23
- 4 醇酸树脂涂料 23
 - 4.1 醇酸树脂涂料的组成 23
 - 4.2 醇酸树脂的类型 23
 - 4.3 醇酸树脂涂料的性能 23
 - 4.4 醇酸树脂涂料的性能指标 24

- 4.5 醇酸树脂涂料施工注意事项 24
- 5 环氧酯涂料 25
 - 5.1 环氧酯涂料的特点及性能指标 25
 - 5.2 环氧酯涂料施工注意事项 25
- 6 天然树脂涂料 25
 - 6.1 沥青和沥青漆 25
 - 6.2 生漆 27
- 7 橡胶涂料 30
 - 7.1 天然橡胶涂料 30
 - 7.2 合成橡胶涂料 30

第 3 章 烘烤型涂料 32

- 1 概述 32
- 2 氨基树脂涂料 32
 - 2.1 氨基树脂涂料用的醇酸树脂 32
 - 2.2 氨基树脂涂料的特点 33
 - 2.3 氨基树脂涂料的施工 33
 - 2.4 氨基树脂涂料的分类及主要技术条件 33
- 3 丙烯酸树脂及其改性涂料 34
 - 3.1 热固性丙烯酸树脂涂料分类 35
 - 3.2 常用的交联反应 35
 - 3.3 热固性丙烯酸树脂及其改性涂料的特点 36
 - 3.4 热固性丙烯酸树脂涂料的性能 36
 - 3.5 施工注意事项 36
- 4 封闭型聚氨酯涂料 36
- 5 环氧酚醛涂料 37
- 6 有机硅及其改性涂料 38
 - 6.1 有机硅及其改性涂料分类 38
 - 6.2 有机硅及其改性涂料的特点与用途 38
 - 6.3 有机硅及其改性涂料的性能与施工注意事项 38

第 4 章 双组分涂料 40

- 1 双组分环氧涂料 40

1.1 双组分环氧涂料特点	40	2.5 热塑性聚酯粉末涂料	69
1.2 环氧涂料用树脂	40	2.6 氯化聚酯粉末涂料	69
1.3 环氧涂料的固化反应	41	2.7 其他热塑性粉末涂料	70
1.4 多元胺固化环氧涂料	41	2.8 常用热塑性粉末涂料	72
1.5 胺加成物固化环氧涂料	42	3 热固性粉末涂料	72
1.6 聚酰胺固化环氧涂料	42	3.1 环氧粉末涂料	73
1.7 环氧沥青防腐蚀涂料	43	3.2 聚酯粉末涂料	75
1.8 无溶剂环氧涂料	44	3.3 聚氨酯粉末涂料	77
1.9 环氧有机硅涂料	44	3.4 丙烯酸粉末涂料	78
2 双组分聚氨酯涂料	44	3.5 聚酯/环氧混合型粉末涂料	79
2.1 双组分聚氨酯涂料特点	44	3.6 特种粉末涂料	79
2.2 聚氨酯涂料的类型	45	第7章 高固体分涂料	82
3 不饱和聚酯涂料	50	1 高固体分涂料的特点	82
第5章 水性涂料	52	2 环氧高固体分涂料	82
1 水性涂料的类型及特点	52	3 聚酯高固体分涂料	83
2 烘烤型水溶性涂料	53	4 丙烯酸高固体分涂料	83
2.1 水性丙烯酸涂料	53	5 聚氨酯高固体分涂料	84
2.2 水性聚酯涂料	54	第8章 特种涂料	85
3 自干型水溶性涂料	55	1 特种涂料分类	85
4 乳胶涂料	55	2 非水分散涂料 (NAD)	85
4.1 乳胶涂料的组成和特点	55	2.1 非水分散涂料的主要组成	85
4.2 热塑性乳胶涂料的成膜过程	56	2.2 非水分散涂料的成膜	86
4.3 建筑乳胶涂料的品种和用途	57	2.3 非水分散涂料的性能、特点	86
4.4 金属乳胶涂料	57	2.4 非水分散涂料产品及应用	86
5 阳极电泳涂料	59	3 光固化涂料	87
5.1 阳极电泳涂料的组成及特点	59	3.1 光固化涂料特点	87
5.2 阳极电泳涂料的要求	60	3.2 光固化涂料的组成	87
5.3 阳极电泳涂料的品种和性能	60	3.3 光固化涂料品种和应用	89
6 阴极电泳涂料	61	4 耐高温涂料	89
6.1 阴极电泳涂料的组成	61	4.1 耐高温涂料分类	89
6.2 阴极电泳涂料的特点	62	4.2 耐高温涂料的耐热性	89
6.3 阴极电泳涂料的品种和性能	63	4.3 耐高温涂料品种及应用	90
6.4 阴极电泳涂料的研究重点	64	5 润滑涂料	91
7 自泳涂料	64	5.1 润滑涂料分类	91
第6章 粉末涂料	66	5.2 润滑涂料的作用机理	91
1 概述	66	5.3 润滑涂料组成	92
1.1 粉末涂料的特点	66	5.4 润滑涂料的产品和性能指标	92
1.2 粉末涂料分类	66	5.5 润滑涂料施工与应用	93
2 热塑性粉末涂料	66	6 示温涂料	93
2.1 聚乙烯粉末涂料	66	6.1 示温涂料分类	93
2.2 聚丙烯粉末涂料	67	6.2 示温涂料特点	93
2.3 聚氯乙烯粉末涂料	68	6.3 示温涂料变色原理	93
2.4 聚酰胺粉末涂料	68	6.4 示温涂料组成	94

6.5 示温涂料的品种、性能及应用	95	3.2 锌及其合金涂装前的预处理方法	185
7 防污涂料	95	4 镁合金	187
7.1 防污剂与防污原理	96	4.1 化学氧化	187
7.2 防污涂料类型	96	4.2 电化学氧化	188
7.3 防污涂料性能要求	98	4.3 氧化膜的退除	188
8 重防腐蚀涂料	99	5 铜及其合金	188
8.1 重防腐蚀涂层体系的构成	99	5.1 化学氧化	189
8.2 重防腐蚀涂料种类与性能	100	5.2 电化学氧化	189
8.3 重防腐蚀涂料的应用	103	5.3 氧化膜的退除	190
第2篇 各种材料涂装前的表面处理		5.4 钝化处理	190
第1章 钢铁材料		第3章 非金属材料	191
1 钢铁除油	111	1 木材	191
1.1 碱液清洗	111	1.1 木材的特性、分类和构造	191
1.2 溶剂乳化清洗	115	1.2 木制品涂装预处理的内容和方法	195
1.3 表面活性剂清洗	117	2 塑料	199
1.4 溶剂清洗	129	2.1 塑料的种类和性质	200
1.5 除油质量检查方法	137	2.2 塑料制品涂装预处理的内容和方法	201
2 钢铁除锈	138	3 混凝土、水泥砂浆及白灰	203
2.1 化学除锈	138	3.1 灰泥基层的种类、主要成分和特征	203
2.2 机械除锈	143	3.2 灰泥基层涂装预处理内容及方法	203
3 除旧漆	160	第3篇 涂装工艺及装备	
4 钢铁磷化	161	第1章 涂装概论	
4.1 磷化处理分类	161	1 涂装目的与要求	206
4.2 磷化膜的组成和成膜机理	161	1.1 涂装目的	206
4.3 磷化溶液的组成和配制方法	162	1.2 涂料涂装的要求	206
4.4 磷化方法	165	1.3 涂层组成	207
4.5 磷化设备	165	2 涂料的配套选择原则	207
4.6 磷化工艺示例	166	2.1 涂料的选择	207
4.7 影响磷化过程的各种因素	167	2.2 涂料的配套原则	207
4.8 磷化膜的钝化处理	168	3 涂装工艺和设备的选用原则	209
4.9 磷化常见故障及其纠正方法	168	4 涂装环境要求	210
4.10 磷化膜质量的检测	168	第2章 刷涂、刮涂、滚刷涂	
5 除油、除锈、磷化、钝化综合处理	170	1 刷涂	211
第2章 非铁金属材料		1.1 漆刷的种类与选用	211
1 非铁金属脱脂、除锈	173	1.2 刷涂操作	212
1.1 非铁金属化学脱脂	173	2 刮涂	213
1.2 非铁金属化学除锈	173	2.1 刮涂工具	214
2 铝及其合金氧化	173	2.2 刮涂操作	216
2.1 化学氧化	174	3 滚刷涂	218
2.2 电化学氧化	176	3.1 滚刷的构造	218
3 锌及其合金	185		
3.1 锌的特性对涂层的影响	185		

3.2 滚刷的种类	218	2.5 输漆管道	253
3.3 滚刷涂操作	220	3 喷涂效率与喷涂工艺	253
第3章 浸涂、淋涂、转鼓涂	221	3.1 涂料喷嘴的选择	253
1 浸涂	221	3.2 涂料密度与涂料粘度对涂料喷出 量的影响	254
1.1 浸涂设备	221	3.3 喷涂设备的压力损失	255
1.2 浸涂工艺	223	3.4 常用涂料喷嘴	255
2 淋涂	225	3.5 常用涂料无气喷涂工艺条件	256
2.1 淋涂设备	225	4 新型无气喷涂设备	257
2.2 淋涂工艺与设备维护	226	4.1 双组分无气喷涂设备	257
3 转鼓涂	227	4.2 空气辅助无气喷涂设备	258
3.1 转鼓涂设备	227	4.3 富锌涂料无气喷涂设备	259
3.2 转鼓涂工艺	227	5 无气喷涂设备的选用与维护	259
第4章 空气喷涂	229	5.1 无气喷涂设备的选用	259
1 空气喷涂的原理与特点	229	5.2 无气喷涂设备使用与维护	262
1.1 空气喷涂的原理	229	第6章 辊涂、帘幕涂	264
1.2 空气喷涂的特点	229	1 辊涂	264
2 空气喷涂枪的种类与构造	229	1.1 辊涂机	264
2.1 喷枪的雾化方式	229	1.2 辊涂工艺	266
2.2 喷枪的构造	229	2 帘幕涂	268
2.3 喷枪的种类	232	2.1 帘幕涂装机	268
3 空气喷涂作业	236	2.2 帘幕涂工艺	270
3.1 微粒化特性	236	第7章 静电涂装	272
3.2 喷枪的调整	236	1 概述	272
3.3 喷涂作业要点	238	2 静电涂装的基本原理和特点	272
3.4 喷涂作业注意事项、常见缺陷及 改进方法	241	2.1 静电涂装的原理	272
4 喷枪的选择与维护	242	2.2 静电涂装的特点	272
4.1 选择喷枪的原则	242	3 影响静电涂装的因素	273
4.2 常用喷枪	244	4 静电涂装装置	276
4.3 喷枪的维护与故障处理	244	4.1 静电涂装设备的类型	276
5 加热喷涂	245	4.2 高压电源	278
5.1 原理与特征	245	4.3 供漆装置	279
5.2 空气加热喷涂设备	245	4.4 静电喷漆室	280
5.3 加热喷涂注意事项	246	4.5 静电涂装设备的选择原则	281
第5章 高压无气喷涂	247	5 特种静电涂装	282
1 无气喷涂的原理与特点	247	5.1 水性涂料静电涂装	282
1.1 无气喷涂的原理	247	5.2 塑料表面静电涂装	282
1.2 无气喷涂的特点	247	第8章 电泳涂装	285
2 无气喷涂设备的组成	248	1 概述	285
2.1 动力源	248	2 电泳涂装的原理和特点	285
2.2 喷枪	248	2.1 电泳涂装的原理	285
2.3 高压泵	250	2.2 电泳涂装的特点	286
2.4 蓄压过滤器	252	3 影响电泳涂装的因素及参数测定	287

3.1 电泳涂装工艺过程	287	2.6 无泵喷漆室	323
3.2 影响电泳涂装的因素	287	2.7 文氏管式喷漆室	324
3.3 电泳液参数测定	289	2.8 水旋式喷漆室	324
4 电泳涂装设备	291	2.9 E.T 喷漆室	328
4.1 电泳涂装槽体及辅助设备	292	3 喷漆室的选用及维护	328
4.2 电泳涂装后的水洗设备	294	4 喷漆室的三废治理	333
4.3 电泳涂装超滤系统	295	第 11 章 固化装置	341
4.4 电泳涂装废水处理	296	1 概述	341
4.5 电泳涂装漆膜常见疵病及防治方法	297	1.1 挥发成膜型涂料	341
第 9 章 粉末涂装	299	1.2 交联成膜型涂料	341
1 粉末静电涂装法	299	1.3 涂料固化机理	342
1.1 粉末静电喷涂原理	299	2 涂料的固化方法与过程	342
1.2 粉末静电喷涂工艺流程	299	2.1 涂料的固化方法	342
1.3 粉末静电喷涂设备	300	2.2 涂料的固化过程	343
1.4 影响粉末静电喷涂的主要因素	305	2.3 涂料固化应具备的条件	342
2 流化床涂装法	306	3 固化设备的分类及选用的基本原则	342
2.1 涂敷工艺原理	306	3.1 固化设备的分类	344
2.2 生产工艺流程	306	3.2 固化设备选用的基本原则	345
2.3 流化床的结构	307	4 热风循环固化设备	346
2.4 流化床涂装法应注意的问题	309	4.1 热风循环固化的机理	346
2.5 振动流化床法	309	4.2 热风循环固化的特点及适应范围	346
3 静电流化床涂装法	309	4.3 热风循环固化设备的类型	346
3.1 静电流化床原理	309	4.4 热风循环固化设备设计的一般原则	347
3.2 粉末涂装方法比较	310	4.5 热风循环固化设备的主要结构	348
3.3 工艺流程	310	4.6 热风循环固化设备的计算	358
3.4 静电流化床的组成	311	4.7 热风循环固化设备的安全与节能措施	364
3.5 影响静电流化床涂装的主要因素	312	5 远红外线辐射固化设备	365
4 粉末电泳涂装法	313	5.1 远红外线辐射固化的机理	365
4.1 原理	313	5.2 远红外线辐射固化的特点及适应范围	367
4.2 粉末电泳 (EPC) 涂装法的特点	313	5.3 影响辐射烘干的因素	368
4.3 粉末电泳生产工艺流程	314	5.4 远红外线辐射固化设备的主要结构	368
4.4 影响粉末电泳的主要因素	314	5.5 远红外线辐射烘干室的计算	372
5 粉末涂料热熔喷射涂装法	314	6 远红外线辐射对流固化设备	376
6 涂膜缺陷产生原因及解决方法	315	6.1 远红外线辐射对流固化的机理	376
第 10 章 喷漆室	316	6.2 远红外线辐射对流加热器的热量分配	376
1 喷漆室的种类和形式	316	7 紫外光固化设备	376
2 各种喷漆室的特征	318	7.1 紫外光固化设备的特点	376
2.1 干式喷漆室	318	7.2 紫外线照射设备	376
2.2 水帘式喷漆室	319		
2.3 水洗式喷漆室	320		
2.4 水帘—水洗式喷漆室	320		
2.5 油帘—油洗式喷漆室	322		

8 电子束固化设备	377	3 涂层光泽	431
8.1 概述	377	4 涂层抗冲击韧度	432
8.2 电子束固化的工艺	378	5 涂层柔韧性	433
8.3 电子束固化的特点	379	6 涂层附着力	435
9 固化设备的安全与节能措施	379	7 颜色及色差	439
9.1 固化设备的安全措施	379	8 老化试验	440
9.2 固化设备的节能措施	379	8.1 大气老化	441
第 12 章 辅助装置	381	8.2 人工加速老化	444
1 供漆装置	381	9 耐腐蚀试验	444
2 供气装置	383	9.1 盐雾试验	445
3 热喷装置	390	9.2 湿热试验	446
4 涂料循环装置	392	9.3 耐水试验	446
第 13 章 自动涂装系统	397	9.4 耐潮湿二氧化硫腐蚀试验	447
1 概述	397	第 5 篇 工业涂装环境保护与安全卫生	
2 工件形状的识别系统	398	第 1 章 工业涂装环境保护	449
2.1 单光电管识别涂装系统	398	1 概述	449
2.2 多光电管识别涂装系统	398	1.1 工业涂装环境保护的重要性	449
2.3 摄像识别涂装系统	399	1.2 涂装作业过程中的有害物质	450
2.4 自动跟踪涂装系统	400	1.3 工业涂装有害物质的处理途径	450
3 自动换色系统	401	2 工业涂装的废水处理	450
3.1 换色阀的基本结构和换色方法	401	2.1 工业涂装的废水来源及种类	450
3.2 缩短换色时间的措施	402	2.2 废水排放标准	451
3.3 常用换色系统的选择	403	2.3 废水处理方法	452
4 喷雾形状和喷涂量的控制	404	3 废气处理	467
5 涂装机与涂装机器人	405	3.1 概述	467
5.1 普通涂装机	405	3.2 废气处理方法	468
5.2 侧喷机	406	4 废弃物处理	478
5.3 顶喷机	406	4.1 废弃物	478
5.4 涂装机器人	407	4.2 废弃物处理方法	479
6 自动涂装系统的优点	410	第 2 章 涂装工厂的安全和卫生	481
第 4 篇 涂料质量及涂层性能检测		1 概述	481
第 1 章 涂料物性测定	411	1.1 涂装工厂安全卫生的重要性	481
1 粘度	411	1.2 涂装工厂安全卫生的有关法规和标准	481
2 固体含量	416	2 涂装的安全技术	482
3 密度	417	2.1 有机溶剂的危害性	482
4 细度	419	2.2 涂装与火灾	483
5 遮盖力	421	3 涂装卫生	487
6 干燥时间	423	3.1 涂装作业的有害性	487
第 2 章 涂层物性测定	426	3.2 涂装作业的安全措施	487
1 涂层厚度	426		
2 涂层硬度	429		

第 6 篇 涂装车间设计

第 1 章 车间设计	489
1 涂装车间总体设计	489
1.1 涂装车间设计的性质和作用	489
1.2 涂装车间特点和设计的基本原则	489
1.3 涂装车间设计程序	489
1.4 涂装车间生产组织	491
1.5 涂装车间设计的原始资料	491
2 涂装工艺编制	497
2.1 编制工艺过程的主要原则	497
2.2 编制工艺过程的步骤	497
2.3 涂装工艺过程示例	497
3 涂装设备与工作人员组成	499
3.1 涂装设备	499
3.2 起重运输设备	500
3.3 工作人员组成	500
4 厂房、公用动力部分	501
4.1 厂房	501
4.2 车间布置	503
4.3 公用动力要求	504

5 工作环境、劳动安全、卫生	505
----------------------	-----

第 2 章 涂装劳动量、材料耗量和经济指标

济指标	506
1 涂装劳动量	506
1.1 决定工时定额的主要因素	506
1.2 工业涂装工时定额的经验数据	506
1.3 劳动量的计算	507
2 涂料与辅助材料消耗量	508
3 技术经济指标	510

附录 1 国内涂料、涂装有关标准目

录	513
1 涂料测试方法	513
2 涂层测试方法	513
3 涂料产品	515
4 颜料与辅助材料	517
5 涂装前的表面预处理	518
6 涂装工艺	518
7 涂装作业安全、卫生	519

附录 2 涂装行业企事业名录

参考文献	524
-------------------	-----

第 1 篇 涂料工艺材料—涂料

第 1 章 涂装概要

1 概述

涂料是保护和装饰物体表面的涂装材料,将其涂覆于物体表面形成具有一定功能并牢固附着的连续薄膜,用以保护和装饰物体。

早期的油漆是以植物油和天然树脂为主要成膜物质制成的,随着科学技术的发展,各种高分子合成树脂研制成功,并广泛的用作涂料的主要成膜物质,使涂料产品发生了根本性的变化,因此油漆一词已不再能确切地表示涂料的含义,其准确的名称应为有机涂料或简称涂料。

2 涂料的作用

涂料工业是在高分子科学、粉体科学、胶体与界面化学及化学工程学的基础上发展起来的,已逐步形成独自的基础理论和专门技术。涂料的主要作用是保护金属材料或非金属材料不受环境的腐蚀,延长产品的使用寿命,减少经济损失。

涂料经施工涂敷于被涂物表面而形成涂膜或称涂层,即可表现出三种主要作用。

(1) 保护作用

金属材料或非金属材料,长期暴露于空气中,会受到氧、水分、酸雾、盐雾、各种腐蚀性气体、微生物和紫外线等的侵蚀和破坏。在需要保护的物体表面涂以涂料,形成一定厚度的保护层,就能阻止或延缓这些侵蚀和破坏的发生和发展,从而起到保护作用。

(2) 装饰作用

随着国民经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高,人们对产品质量及美化装饰的要求也逐渐提高,涂料对各种机械电子产品质量的提高起着不可低估的重要作用,涂料可以赋予机械电子产品美丽的造型和外观以及所需的特殊性能,起到美化人

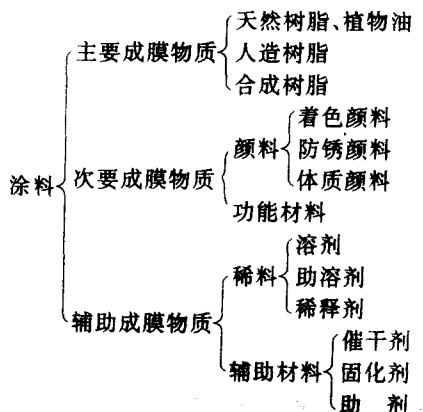
类生活环境的作用,对人类的物质生活和精神生活做出了特殊的贡献。特别是在当今的激烈市场竞争中起着十分重要的作用。

(3) 功能作用

涂料除了具有保护和装饰作用,还具有许多特殊功能作用,如电绝缘、导电、防静电、防污、防霉、耐热、耐磨、保温、示温、反射光、发光、吸收和反射红外线、屏蔽射线、防噪声、减振、防结露、防结冰、防滑、自润滑等各种作用。由于涂料具有如此多的特殊功能,因而使涂料发展成为功能性工程材料的一种,在国民经济发展中发挥着越来越重要的作用。

3 涂料的组成

涂料的组成中包含组成涂膜和完成施工过程所需的组分,其中组成涂膜的物质是最主要的,这一组分称为成膜物质。在有色的磁漆中还含有颜料、填料,另外具有特殊功能的涂料还含有功能性材料,这些材料称为次要成膜物质。为了施工和改善涂膜性能还需含有溶剂以及稀释剂和涂料助剂等,这些材料称为辅助成膜物质。不论涂料形态如何,基本按下列形式组成:



(1) 涂料用树脂及植物油

- 1) 天然树脂
 - 松香
 - 动物胶; 虫胶、干酪素
 - 沥青类: 天然沥青、石油沥青
 - 煤焦沥青
 - 阿拉伯树脂胶
 - 安息香脂
 - 生漆
- 2) 人造树脂
 - 松香衍生物: 季戊四醇松香、顺丁烯二酸酐松香、甘油松香
 - 纤维衍生物: 硝化纤维素、醋酸纤维酯、醋酸丁酸纤维酯、乙基纤维、苕基纤维
 - 橡胶: 氯化橡胶、环化橡胶
- 3) 合成树脂
 - 缩合型: 酚醛、脲醛、三聚氰胺甲醚、醇酸、环氧、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、有机硅、酞酸酯等
 - 聚合型: 聚丙烯酸酯、聚氯乙烯、过氯乙烯、聚乙烯醇、聚醋酸乙烯、氯乙烯醋酸乙烯等
- 4) 涂料用植物油
 - 干性油: 亚麻仁油、梓油、苏籽油、大麻油、桐油
 - 半干性油: 豆油、棉子油、葵花油、玉米油
 - 不干性油: 蓖麻油、椰子油、米糠油

目前大多数涂料是以树脂为成膜物质, 涂料的成膜物质具有的最基本的特性是经施工形成均匀的涂膜, 并为涂膜提供所需的各种性能, 还可与涂料中其他组分混容, 形成均匀分散体。涂料成膜物质分为两大类:

一类是成膜物质在涂料成膜过程中组成结构不发生变化, 即成膜物质与涂膜的组成结构相同, 这类称为非转化型成膜物质, 它们具有热塑性, 受热软化, 冷却后又变硬, 多具有可溶解性, 是可溶可熔的物质, 属于这类成膜物质有天然树脂、人造树脂以及合成的高分子线型聚合物即热塑性树脂, 如过氯乙烯树脂、聚醋酸乙烯树脂等。用于涂料的热塑性树脂

与用于塑料、纤维、橡胶、粘合剂的同类品种, 在组成、分子量和性能上都不相同。

另一类是成膜物质在涂料成膜过程中组成结构发生变化, 即成膜物质形成与其原来组成结构不相同的涂膜, 这类成膜物质称为转化型成膜物质。它们具有能起化学反应的官能团, 在热、氧或其他物质的作用下能够聚合成与原有组成结构不同的不溶不熔的网状结构高聚物, 即热固性高聚物。属于这类成膜物质的品种有, 来源于植物油脂的干性油、半干性油, 它们具有一定数量官能团的低分子化合物; 天然漆和漆酚也属于含有活性基团的低分子化合物; 低分子化合物的加成物或反应物, 如多异氰酸酯的加成物; 合成聚合物, 这种类型很多。属于低聚合度低分子量的聚合物有: 聚合度为 5~15 的齐聚物、低分子量的预聚物和低分子量的缩聚型树脂, 如酚醛树脂、醇酸树脂、聚氨酯预聚物、丙烯酸酯齐聚物等。还有属于线型高聚物的合成树脂, 如热固性丙烯酸树脂等。另外还有多种新型聚合物, 如集团转移聚合物, 互穿网络聚合物等。

目前涂料的成膜物质, 经常是采用几种树脂品种互相拼用, 以利互相改性, 使涂料性能更加完美, 以适应多方面性能要求。

(2) 颜料

颜料是有色涂料的一个主要组分。颜料可以使涂膜呈现色彩, 并使涂膜具有一定的遮盖被涂物体的能力, 以发挥装饰和保护作用。颜料还能增强涂膜的力学性能和耐久性能。有些颜料还能为涂膜提供特定功能, 如防腐蚀、导电、防污、防燃等。

颜料一般为微细的粉末状的有色物质。将其均匀分散在成膜物质或其溶液或其分散体系中即形成色漆, 在成为涂膜之后颜料是均匀分布在涂膜中。所以, 色漆的涂膜实质上是颜料和成膜物质的固-固分散体。

颜料的品种很多, 各具有不同的性能和作用。在配制涂料时, 根据所要求的不同性能, 注意选用合适的颜料。

颜料按其来源可分为天然颜料和合成颜料两类。又可按其化学成分, 分为无机颜料和有机颜料。按其在涂料中所起作用可分为着色颜料、体质颜料、防锈颜料和特种颜料。

(3) 涂料助剂

涂料助剂, 也是涂料的辅助材料之一, 它是涂料的一个组成部分, 但它不能单独自己形成涂膜, 它在

涂料成膜后可作为涂膜中的一个组分而在涂膜中存在。助剂的作用是对涂料或涂膜的某一特定的性能起改进作用。不同品种的涂料需要使用不同作用的助剂;一种涂料中可使用多种不同的助剂,以发挥其不同的作用。总之,助剂的使用是根据涂料和涂膜的不同要求而决定的。涂料助剂可以改善施工条件,改进生产工艺,提高产品质量,赋予特殊功能。因此现代涂料使用了种类繁多的助剂,涂料助剂包括多种无机和有机化合物,其中也包括高分子聚合物。

根据助剂对涂料和涂膜所起作用,涂料助剂分为以下四个类型:

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)对涂料贮存过程发生作用的助剂,如防结皮剂、防沉淀剂等;

3)对涂料施工成膜过程发生作用的助剂,如催干剂、固化剂、流平剂、防流挂剂等;

4)对涂膜性能发生作用的助剂,如增塑剂、平光剂、防霉剂、阻燃剂、防静电剂、紫外光吸收剂等

助剂在涂料中使用量很少,但能起到显著的作用,因而涂料助剂的应用越来越受到重视,涂料助剂的研究与应用技术已成为现代涂料研究与生产技术的重要内容之一。

(4)溶剂

溶剂是各种液态涂料中所含有的,为使液态涂料完成施工过程所必须含有的组分。溶剂不构成涂膜,也不存留在涂膜之中。溶剂的作用是将涂料的成膜物质溶解或分散为液态,以使易于施工成膜,施工后能从薄膜中挥发,从而使薄膜形成固态的涂膜。溶剂通常为可挥发性液体,习惯上称挥发分。溶剂组分包括能溶解成膜物质的溶剂,能稀释成膜物质溶液的稀释剂和能分散成膜物质的分散剂,统称为溶剂。目前新开发的涂料中有应用即能溶解或分散成膜物质,又能在施工成膜过程中与成膜物质发生化学反应形成新的物质而存留于涂膜中的化合物,它们也属于溶剂组分,通称为反应性溶剂或活性稀释剂。

涂料溶剂组分可以是水、无机化合物和有机化合物。其中以有机化合物品种最多,常用的有脂肪烃、芳香烃、醇、酯、醚、酮、含氯有机物等,总称有机溶剂。有机溶剂在涂料中应用比例很大。

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种溶剂,也可使用多种溶剂。溶剂对涂料的生产、贮存、施工和成膜,以及涂膜

的外观和内在性能都产生重要的影响,因此生产涂料时选择溶剂的品种和用量是必须十分重视的。在涂料施工时如需调整粘度所用稀释剂也必须是其配套稀释剂,不可滥用。溶剂组分虽是制备溶剂型涂料所必须,但在施工成膜以后又要挥发掉,造成资源损失和环境污染,危害人类健康,这是溶剂型涂料本身固有的缺点,也是必须加以重视和解决的问题。

水性涂料分为两大类,一是水溶性涂料,是由水溶性树脂为基料制成的涂料,如水溶性自干或烘干涂料、电沉积涂料包括阳极电泳和阴极电泳涂料;再是水分散涂料,是以水为分散介质合成聚合物乳状液为基料组成的水分散系统,包括乳胶漆、强制乳化型涂料、水溶胶涂料、水厚浆涂料等,其中以水溶性涂料及电沉积涂料、乳胶漆占主导地位,已普遍应用,取得良好效果。以水作为溶剂既节约资源又减少污染,因此以水替代有机溶剂已是涂料开发的重点。

4 涂料的分类和命名

(1)涂料的分类

涂料是国民经济发展不可缺少的材料之一,由于涂料的特殊作用较多,因而涂料品种繁多。目前在我国市场上销售的化工部已颁发型号的涂料多达近千种,长期以来根据习惯形成了各种不同的涂料分类方法,各有其特点,现将通用的几种分类方法介绍如下:

1)按涂料的形态分类,分为溶剂型涂料,无溶剂涂料、水性涂料、高固体分涂料和粉末涂料。

2)按涂料用途分类,按使用对象材质分为钢铁用涂料、轻金属用涂料、建筑涂料、塑料表面用涂料、皮革涂料、纸张涂料、木器涂料等。按使用对象产品名称分为汽车涂料、船舶涂料、飞机涂料和道路交通标志涂料等。

3)按涂料的成膜机理分类,分为非转化型涂料,包括挥发型涂料、热熔型涂料、水乳胶型涂料、塑性熔胶。转化型涂料,包括氧化聚合型涂料、热固化涂料、化学交联型涂料和辐射能固化型涂料。

4)按施工方法分类,分为喷涂涂料、静电喷涂涂料、电泳涂料(包括阳极电泳涂料和阴极电泳涂料)和自泳涂料等。

5)按涂料施工工序分类,分为底漆、腻子、二道底漆(或称二道浆)、面漆和罩光漆等。

6)按涂膜表面外观分类,分为皱纹漆、锤纹漆、

桔纹漆、浮雕漆。也可分为有光漆、半光漆和无光漆。

7)按涂膜干燥方式分类,可分为自干涂料、烘干涂料、光固化涂料、电子束固化涂料。

8)按涂膜性能分类,可分为防腐涂料、耐高温涂料、耐磨涂料、绝缘涂料、导电涂料、防锈涂料、带锈涂料、防污涂料以及各种功能涂料等。

9)按涂料成膜物质分类,以上分类方法各有侧重,不能全面反应涂料的本质,经化学工业部1988年确定,按涂料中主要成膜物质为基础分成17大类,若主要成膜物质为混合树脂,则按在涂膜中起主要作用的一种树脂为基础分类,另外还有辅助材料如稀释剂、催干剂、固化剂、脱漆剂等列为第18类。涂料类别、代号与主要成膜物质,见表1.1-1。

表 1.1-1 涂料类别、代号与主要成膜物质

序号	代号	涂料类别	主要成膜物质
1	Y	油性树脂	天然动植物油、合成油、清油等
2	T	天然树脂	松香及其衍生物、虫胶、干酪素、动物胶、生漆及其衍生物
3	F	酚醛树脂	纯酚醛树脂、改性酚醛树脂、二甲苯树脂
4	L	沥青	天然沥青、石油沥青、煤焦沥青、硬脂酸沥青
5	C	醇酸树脂	甘油醇酸树脂、季戊四醇醇酸树脂、其他醇类醇酸树脂、改性醇酸树脂
6	A	氨基树脂	脲醛树脂、三聚氰胺甲醚树脂
7	Q	硝基纤维素(酯)	硝基纤维素、改性硝基纤维素
8	M	纤维素	乙基纤维、苄基纤维、羟甲基纤维、醋酸纤维、醋酸丁酸纤维、其他纤维酯及醚类
9	G	过氯乙烯树脂	过氯乙烯树脂、改性过氯乙烯树脂
10	X	乙烯类树脂	氯乙烯共聚树脂、聚酯酸乙烯及其共聚物、聚乙烯醇缩醛树脂、聚苯乙烯树脂、聚二乙烯乙炔树脂、氯化聚乙炔、氯化聚丙烯树脂、含氟树脂

(续)

序号	代号	涂料类别	主要成膜物质
11	B	丙烯酸树脂	丙烯酸酯树脂、丙烯酸共聚物及其改性树脂
12	Z	聚酯树脂	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂
13	H	环氧树脂	环氧树脂、改性环氧树脂
14	S	聚氨酯	聚氨基甲酸酯树脂、改性聚氨酯树脂
15	W	元素有机聚合物	有机硅、有机钛、有机铝等元素有机聚合物
16	J	橡胶	天然橡胶及其衍生物、合成橡胶及其衍生物
17	E	其他	除上述16类以外的其他成膜物质,如无机高分子材料、聚酰亚胺树脂等

涂料用的辅助材料(第18类)按其不同用途分类,见表1.1-2

表 1.1-2 辅助材料分类表

序号	代号	名称
1	X	稀释剂
2	F	防潮剂
3	G	催干剂
4	T	脱漆剂
5	H	固化剂

(2)涂料的命名与编号

1)涂料命名原则 涂料全名=颜色或颜料名称+成膜物质名称+基本名称。例如:白色丙烯酸磁漆;铁红环氧底漆。

在涂料命名时,除了粉末涂料外仍采用“漆”一词,对涂料具体品种称为某某漆,而在统称时用“涂料”而不用“漆”一词。

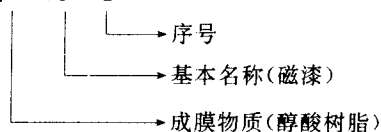
对于某些有专业用途及特性的产品,必要时在成膜物质后面加以说明。例如:红醇酸导电磁漆;白硝基外用磁漆。

2)涂料编号原则 涂料型号由三部分组成:第一部分是成膜物质,用汉语拼音字母表示;第二部分是基本名称用两位数字表示;第三部分是序号,用以表示同类品种间的组成、配比或用途的不同,这样组

成的型号就只表示一个涂料品种,而不会重复。

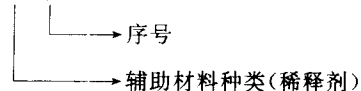
(续)

例如:C 04 - 2



辅助材料型号由两部分组成:第一部分为辅助材料种类;第二部分是序号。

例如:X- 5



基本名称编号原则:采用 00-99 两位数字表示,其中基本名称代号划分如下:

00-13 代表涂料基本品种

14-19 代表美术漆

20-29 代表轻工用漆

30-39 代表绝缘漆

40-49 代表船舶漆

50-59 代表防腐漆

60-79 代表特种漆

80-99 代表其他用途漆

详见表 1.1-3

表 1.1-3 涂料基本名称代号表

代号	基本名称	代号	基本名称
00	清油	20	铅笔漆
01	清漆	22	木器漆
02	厚漆	23	罐头漆
03	调合漆	30	(浸渍)绝缘漆
04	磁漆	31	(覆盖)绝缘漆
05	粉末涂料	32	(绝缘)磁漆
06	底漆	33	(粘合)绝缘漆
07	腻子	34	漆包线漆
09	大漆	35	硅钢片漆
11	电泳漆	36	电容器漆
12	乳胶漆	37	电阻漆、电位器漆
13	其他水溶性漆	38	半导体漆
14	透明漆	40	防污漆、防蛆漆
15	斑纹漆	41	水线漆
16	锤纹漆	42	甲板漆、甲板防滑漆
17	皱纹漆	43	船壳漆
18	裂纹漆	44	船底漆
19	晶纹漆	50	耐酸漆

代号	基本名称	代号	基本名称
51	耐碱漆	67	隔热涂料
52	防腐漆	80	地板漆
53	防锈漆	81	渔网漆
54	耐油漆	82	锅炉漆
55	耐水漆	83	烟囱漆
60	耐火漆	84	黑板漆
61	耐热漆	85	调色漆
62	示温漆	86	标志漆、马路划线漆
63	涂布漆	98	胶液
64	可剥漆	99	其他
66	感光涂料		

涂料产品序号代号:

为了区别涂料产品有光、半光和无光漆的干燥方法(自干、烘干),在序号代号上作了规定,详见表 1.1-4。

表 1.1-4 涂料产品序号代号

涂料品种		代 号	
		自干	烘干
清漆、底漆、腻子		1~29	30 以上
磁漆	有光	1~49	50~59
	半光	60~69	70~79
	无光	80~89	90~99
专业用漆	清 漆	1~9	10~29
	有光磁漆	30~49	50~59
	半光磁漆	60~64	65~69
	无光磁漆	70~74	75~79
	底 漆	80~89	90~99

3)其他规定 如涂料中含有松香改性酚醛树脂和松香甘油酯,根据其含量比来决定划分为酯胶或酚醛漆类,若松香改性酚醛树脂含量占树脂总量(质量百分数)50%以上则为酚醛漆类。

在油性漆(酯胶、酚醛)中如树脂:油为 1:2 以下则为短油度;比例在 1:2~3 则为中油度;比例在 1:3 以上则为长油度。

在醇酸漆中,含油量(质量百分数)在 45% 以下为短油度,46%~60% 为中油度,60% 以上为长油度(对于所用油的种类未作考虑)。

氨基漆按氨基树脂含量的多少划分为高氨基、

中氨基、低氨基三种:

氨基:醇酸=1:1~2.5(高氨基)

氨基:醇酸=1:2.5~5(中氨基)

氨基:醇酸=1:5~9(低氨基)

5 涂料用颜料

颜料是色漆的一个主要组成部分。颜料可以使涂膜呈现各种色彩,分散在涂料中能给涂料以某些性能的特殊固体粉末。颜料能赋予涂膜各种特殊性能如:遮盖力、力学性能、耐久性能、防腐与防锈、导电等性能。颜料按其来源可分为天然颜料和合成颜料两大类。又可按其化学成分,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、防锈颜料和特种颜料。

5.1 着色颜料

着色颜料是不溶于涂料基料的微细粉末状的固体物质。将着色颜料分散在涂料中,会赋予或增进涂层的某些性能,主要用来使涂料具有各种色彩和遮盖力,按其化学成分可分为无机颜料和有机颜料,这两种颜料在性能和用途上有很大区别,但在涂料中应用都是很普遍的,保护性涂料多使用无机颜料,而有机颜料主要用于装饰性涂料

5.1.1 无机颜料

(1) 白色无机颜料

1) 二氧化钛(TiO_2) 二氧化钛又称钛白粉,是一种无毒、白度高、遮盖力强的合成颜料。它的化学结构稳定,在涂料工业中应用广泛,既可用于保护性涂料也可用于装饰性涂料。二氧化钛颜料有两种晶型结构,一种为金红石型,另一种为锐钛型。金红石型二氧化钛结构比较紧密,因而密度较大,折光指数高,(金红石型二氧化钛折光指数为2.7,锐钛型二氧化钛折光指数为2.5)稳定性和耐久性好,广泛应用于室外用涂料中。由于二氧化钛有如此高的折光指数使得它在涂膜中具有比其他任何白色颜料高得多的遮盖力。金红石型二氧化钛在光化学反应活性上是惰性的,因而在涂膜中能将吸收的光散射而使涂膜免受光照而引起降解。与此相反,锐钛型二氧化钛具有一定的光化学反应活性,用它的涂膜受阳光照射后会发生较严重的变色与粉化,因此锐钛型二氧化钛主要用于室内用涂料中。

2) 锌钡白($\text{ZnS} \cdot \text{BaSO}_4$) 锌钡白又称立德粉。其白度较高,遮盖力较强,耐碱,遇酸分解放出硫化氢,耐候性和耐光性差,光照后易变暗,因而常在室

内用涂料和耐碱涂料中应用。

3) 氧化锌(ZnO) 氧化锌是合成的碱性颜料,由于它具有碱性,在酸价较高的基料中使用时能与基料反应生成锌皂。锌皂的形成会增加涂膜的机械强度,但在户外曝晒时易使涂膜变脆。

4) 铅白 $[\text{2PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2]$ 铅白也是一种合成的碱性颜料,与酸价较高的涂料基料一起使用会生成铅皂,铅皂的生成能增加涂膜的机械强度,但铅白耐候性差很容易粉化,而且在空气中硫含量较高的地区使用时,还会因生成硫化铅而使涂膜变黑。

5) 锑白(Sb_2O_3) 锑白即氧化锑是一种惰性的合成颜料,遮盖力较强,广泛应用于防火涂料,它与含氯的树脂一起使用时,在遇到明火时能产生氯化锑蒸气覆盖于火焰之上而阻止火焰蔓延。

(2) 黄色无机颜料

1) 铬黄(PbCrO_4) 铬黄又称铅铬黄,具有较高着色力,遮盖力和耐光性,但有毒。多用于装饰性涂料和工业涂料,但在含硫的环境中容易变色,如接触硫化氢,则会变暗;接触二氧化硫则会漂白,铬黄能与碱性底材反应也易引起失色。铬黄是使用较广的黄色无机颜料。铬黄颜料根据它的制造条件和成分的不同,其颜色从柠檬黄到深黄之间变化。

2) 锌铬黄(ZnCrO_4) 锌铬黄主要成分为铬酸锌,共有三种规格的锌铬黄,第一种是着色型锌铬黄,具有很好的耐光性和对碱及二氧化硫的颜色稳定性,但遮盖力较低。由于铬酸锌具有弱碱性,因此用在酸性基料中会引起漆料在贮存期间粘度增大。第二种是防腐型锌铬黄,也称单盐基锌铬黄,这种锌铬黄颜料中必须不含氯离子。在第一种着色型锌铬黄中可能存在氯离子杂质。第三种是四盐基锌铬黄,主要用于磷化底漆。

3) 氧化铁黄($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 氧化铁黄有天然的和合成的两种。天然的铁黄又称土黄,颜色从浅黄到暗黄棕色。合成的铁黄由于纯度较高,因此颜色较鲜,遮盖力较高。天然的与合成的两种铁黄均耐碱和有机酸,但遇无机酸会反应而失色,在高温下也会变色。氧化铁黄有吸收紫外线的功能,因而广泛用在户外涂料中能起保护作用。

4) 镉黄(CdS) 镉黄是合成的无机颜料,由于制备的工艺不同,颜色可以从浅黄到橙黄,镉黄耐热约达500℃,并耐晒、耐碱,因此多用于耐碱和耐高温的涂料中。

(3) 蓝色无机颜料

1) 铁蓝 $[\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]]$ 铁氰化铁钾也称普鲁士蓝,具有较高的着色力,耐晒、耐酸,但遮盖力低。遇碱或在高温条件下易分解为氧化铁,而变色。

2) 群青 $(3\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Na}_2\text{S})$ 群青为天然产品,具有较好的耐光、耐热、耐碱性。但遇酸会分解,着色力、遮盖力较差并易沉淀,因此多用于耐碱的涂料中。

(4) 红色无机颜料

1) 氧化铁红 (Fe_2O_3) 氧化铁红有天然的和合成的两种。天然的氧化铁红又称红土,含杂质较多,由于氧化铁含量不一样,其颜色也不一样,可以从橙红到深棕红,其遮盖力随氧化铁含量的增加而增加。合成铁红的纯度较高,因而遮盖力较高。这两种铁红均耐碱和有机酸,但不耐无机酸和高温,氧化铁红能吸收紫外线,因而可提高涂膜的耐候性。

2) 红丹 $(\text{PbO}_2 \cdot \text{PbO})$ 红丹为桔红色颜料,有毒。由于其防锈性能好所以常用来做防锈颜料。

(5) 绿色无机颜料

1) 铅铬绿 $(\text{PbCrO}_4 \cdot \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6])$ 铅铬绿是铅铬黄与铁蓝的混合物,根据两者比例的不同,颜色可以从草绿色变到深绿色。铅铬绿有良好的遮盖力,耐酸;但不耐碱。

2) 氧化铬 氧化铬又称氧化铬绿或铬绿,具有很好的耐光、耐热、耐酸和耐碱性能,但遮盖力低,主要用于耐化学品腐蚀的涂料和耐候性涂料中。

(6) 黑色无机颜料

1) 氧化铁黑 (Fe_3O_4) 氧化铁黑也称铁黑,其着色力较低,因此主要用于腻子、底漆和二道漆的填孔剂和着色剂,氧化铁黑具有优良的耐化学品的能力。但在高温下易氧化成氧化铁红而变成暗红色。

2) 炭黑 炭黑是烃类物质的碳化产物,原料来源以及所含杂质和制造方法不同会影响炭黑的性能,含碳量高的炭黑质地细密,色泽纯正,遮盖力、着色力较高,耐光、耐酸、耐碱、耐溶剂,能在各种涂料

中应用。在涂料中应用的炭黑为色素炭黑,按炭黑的粒径和黑度分为三类:即高色素炭黑、中色素炭黑、普通色素炭黑。

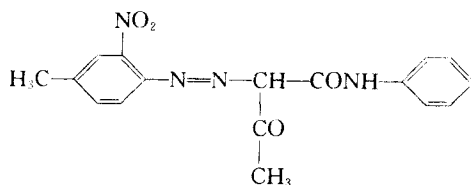
3) 铬铁黑 $(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{CuO} \cdot \text{MnO}_2 \text{ 熔合物})$ 铬铁黑是由氧化铁、氧化铬绿、氧化铜、二氧化锰混合煅烧后加工而成。它不溶于水、耐晒、耐酸、耐碱、耐热、用作高温涂料和特种涂料。

5.1.2 有机颜料

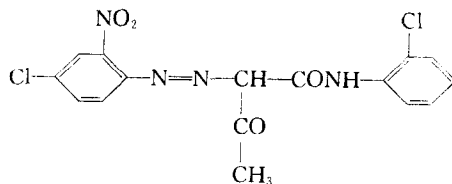
(1) 黄色有机颜料

1) 耐晒黄 耐晒黄有两种:耐晒黄 G 和耐晒黄 10G。耐晒黄是一种偶氮颜料,颜色从橙黄到嫩黄色,其耐晒性好,但与白颜料混用变浅色时耐晒性下降。耐晒黄溶于酮、酯和芳香族溶剂,但难溶于脂肪族烃类溶剂,所以常用于脂肪烃作溶剂的常温干燥型涂料和乳胶涂料中。

耐晒黄 G 结构式

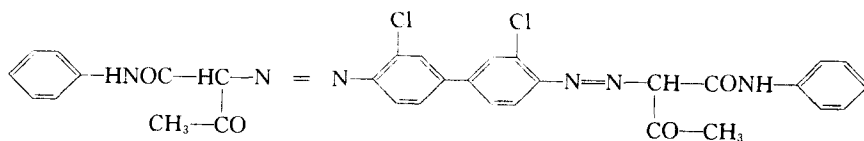


耐晒黄 10G 结构式



2) 联苯胺黄 G 联苯胺黄 G 是不溶性的偶氮黄颜料,遮盖力比耐晒黄好,没有毒性,耐酸、耐碱、耐热可达 140°C ,但耐晒性差因此不宜应用于户外的涂料。

联苯胺黄 G 结构式



3) 颜料永固桔黄 G 颜料永固桔黄 G 是一种偶氮颜料,其着色力良好,耐光、耐油、耐酸,耐热可达 140°C ,可用于户外用涂料。

颜料永固桔黄 G 结构式