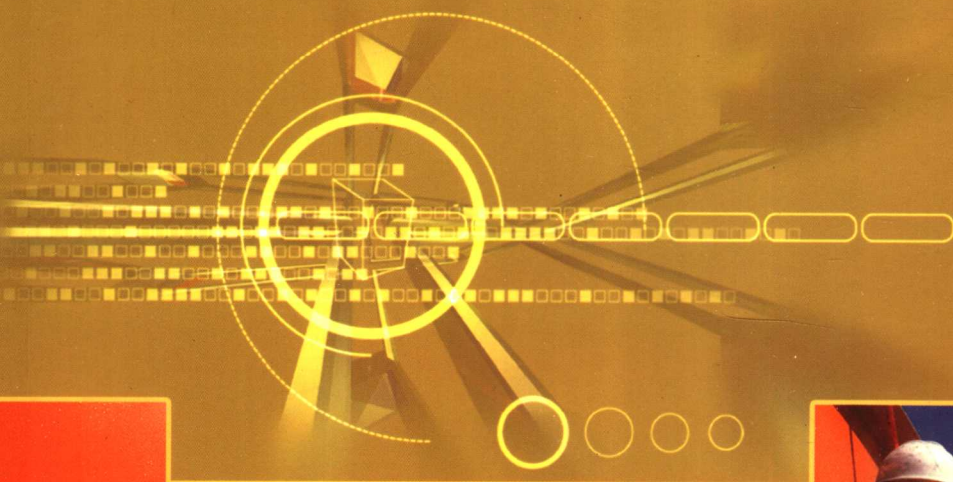


防 腐 蚀 工 程 师 必 读 丛 书

# 防 腐 蚀 涂 料 与 涂 装

高 瑾 米 琪 编 著



中 国 石 化 出 版 社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

防腐蚀工程师必读丛书

# 防腐蚀涂料与涂装

高瑾 米琪 编著

中国石化出版社

## 内 容 提 要

《防腐蚀涂料与涂装》为《防腐蚀工程师必读丛书》之一，由中国腐蚀与防护学会组织专家编写。本书以防腐蚀涂料的基本概念与理论—主要品种与应用—涂装施工与质量控制为主线，并与高分子材料、金属腐蚀理论、防腐蚀涂装施工与检测技术紧密结合，由浅入深地对防腐蚀涂料与涂装技术进行了系统的介绍；同时力求提供并反映国内外防腐蚀涂料与涂装技术的新规范、新技术、新工艺及应用现状。

本书可作为防腐蚀工程师技术资格认证培训教材，也可以作为高等院校相关专业教材和参考书，并可供从事防腐蚀领域的技术人员以及涂料研发、生产与销售相关人员阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

防腐蚀涂料与涂装/高瑾,米琪编著.  
—北京:中国石化出版社,2007  
(防腐蚀工程师必读丛书)  
ISBN 978-7-80229-183-6

I.防… II.①高… ②米… III.①防腐-涂料  
②防腐-涂漆 IV.TQ639

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 152113 号

### 中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: [press@sinopec.com.cn](mailto:press@sinopec.com.cn)

北京精美实华图文制作中心排版

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

\*

787×1092 毫米 16 开本 27.5 印张 683 千字

2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

定价:58.00 元

# 《防腐蚀工程师必读丛书》 编写委员会

名誉主任委员	柯 伟					
主任委员	吴荫顺					
副主任委员	左 禹	李金桂	杨德钧	赵 怡		
委 员	左 禹	米 琪	李久青	李金桂	吴荫顺	
	杜翠薇	杨德钧	林玉珍	郑家燊	高 瑾	
	曹 备	熊金平				

# 序

金属材料在自然条件或工况条件下，由于与其所处环境介质发生化学或电化学反应而引起的退化和破坏，这种现象称为腐蚀，其中也包括上述因素与力学因素或生物因素的共同作用。某种物理作用(例如金属材料在某些液态金属中的物理溶解现象)也可以归入金属腐蚀范畴。

腐蚀问题遍及各个部门及行业，对国民经济发展、人类生活和社会环境产生了巨大危害。据统计，各国由于腐蚀破坏造成的年度经济损失约占当年国民经济生产总值的1.5%~4.2%，随各国不同的经济发达程度和腐蚀控制水平而异。根据《中国腐蚀调查报告》的资料，我国近年来的年腐蚀损失约为5000亿元(约占国民经济生产总值的5%)，这是一个十分惊人的经济损失数字。除了腐蚀的经济性问题之外，腐蚀过程和结果实际上也是对地球上有限资源和能源的极大浪费，对自然环境的严重污染，对正常工业生产和人们生活的重大干扰，并给人们带来不可忽视的社会安全性问题。腐蚀问题还可成为阻碍高新技术发展和国民经济持续发展的重要制约因素。

腐蚀与防护是一个很重要的学科，它涉及许多对国民经济发展有着重要影响的行业。普遍地、正确地选用适当的腐蚀控制技术和方法，可以防止或减缓腐蚀破坏，最大程度地减轻可能由腐蚀造成的经济损失和社会危害。一般认为，只要充分利用现有的腐蚀控制技术，就可使腐蚀损失降低(挽回)25%~30%。采用适当的腐蚀控制措施和预防对策，其能够达到的目标是：可以保障公共安全，防止工业设备损伤破坏，保护环境，节约资源能源，以及挽回数以百亿、千亿元的腐蚀损失。

腐蚀结果表现为多种不同的类型，在不同条件下引起金属腐蚀的原因不尽相同，而且影响因素也非常复杂。因此，根据不同的金属/介质体系和不同的工况条件，迄今已发展出多种有效的防腐蚀技术(腐蚀控制措施)，内容非常丰富。每一种防腐蚀技术都有其适用范围和条件，只要掌握了它们的原理、技术和工程应用条件，就可以获得令人满意的防腐蚀效果。对国民经济建设的贡献将是巨大的。

当前，随着国民经济的迅速发展，我国腐蚀科学和防腐蚀工程技术领域迎来了又一个春天。防腐蚀市场的发展和巨大需求，给腐蚀科学和防腐蚀工程业界的广大科研人员和工程技术人员带来了极大的机遇。为和腐蚀作斗争，满足国民经济的巨大需求，就需要拥有大量高水平的科技人才和一支很大的防腐蚀从业人员队伍。在开展腐蚀科学研究、发展和推广应用防腐蚀技术、精心实施防腐蚀工程项目的同时，我们还应高度重视防腐蚀教育工作，培养一大批合格的、能满足国民经济需要的各类人才。

中国腐蚀与防护学会经国家主管部门授权，试点开展防腐蚀工程师(系列)技术资格认证工作。同时，对需要提高腐蚀与防护专业知识水平的人员，中国腐蚀与防护学会将组织专业培训和考试。为此中国腐蚀与防护学会组织编写了《防腐蚀工程师技术资格认证考试指南》(中国石化出版社出版，2005年1月)。为了适应防腐蚀工程师(系列)技术资格认证工作的需求，以及满足腐蚀学科与防腐蚀行业的科研人员和工程技术人员进一步学习的需要，中国腐蚀与防护学会和中国石化出版社又共同组织编写了一套《防腐蚀工程师必读丛书》。这套丛书包括《腐蚀和腐蚀控制原理》(林玉珍、杨德钧)、《工程材料及其耐蚀性》(左禹、熊金平)、《表面工程技术和缓蚀剂》(李金桂、郑家桑)、《阴极保护和阳极保护——原理、技术及工程应用》(吴荫顺、曹备)、《防腐蚀涂料与涂装》(高瑾、米琪)、《腐蚀试验方法及监测技术》(李久青、杜翠薇)共6册。在编写过程中，力求理论联系实际，深入浅出，通俗易懂，便于自学，尽可能结合防腐蚀工程案例，使它们既可用作技术资格认证培训的教学参考书，也可作为广大科技工作者的科技参考书。

丛书编委会由中国腐蚀与防护学会邀请本学科、本行业的专家教授组成。由于时间短促和限于作者水平，书中缺点错误在所难免，敬请广大读者指正；当然，作者和编委会努力将缺点错误减至最少。我们期望这套丛书对感兴趣的读者有所裨益，对我国的国民经济建设能有所贡献。

**《防腐蚀工程师必读丛书》**

**编写委员会**

# 目 录

## 第 1 篇 防腐蚀涂料

第 1 章 绪论	( 1 )
1.1 涂料、涂膜的基本概念	( 1 )
1.1.1 涂料与涂膜	( 1 )
1.1.2 涂料与涂膜基本术语	( 1 )
1.2 涂料防腐蚀特点及在防腐蚀领域中的地位	( 4 )
1.3 防腐蚀涂料的发展及趋势	( 4 )
1.4 防腐蚀涂料的分类及命名	( 7 )
1.4.1 防腐蚀涂料种类	( 7 )
1.4.2 涂料的分类	( 7 )
1.4.3 涂料的命名	( 8 )
第 2 章 涂装防腐蚀技术的基本理论	( 10 )
2.1 涂层防腐蚀保护基本原理	( 10 )
2.1.1 金属腐蚀	( 10 )
2.1.2 涂层防腐蚀保护作用	( 12 )
2.2 涂料的基本组成及各组分的作用	( 13 )
2.2.1 成膜物质	( 13 )
2.2.2 颜(填)料	( 15 )
2.2.3 溶剂和分散介质	( 20 )
2.2.4 助剂	( 23 )
2.3 涂料的成膜	( 23 )
2.3.1 涂料的干燥成膜机理	( 23 )
2.3.2 涂料的干燥成膜温度及工艺	( 27 )
2.4 涂膜附着理论	( 29 )
2.4.1 涂膜附着力及与金属保护的关系	( 29 )
2.4.2 涂料对基材的浸润	( 30 )
2.4.3 涂膜的附着机理	( 32 )
2.4.4 附着力的影响因素	( 34 )
2.4.5 湿附着力及影响因素	( 36 )
2.5 防腐蚀涂层系统	( 37 )
2.5.1 防腐蚀涂料应具备的基本条件	( 37 )
2.5.2 防腐蚀涂层体系	( 37 )
2.5.3 涂层厚度与涂装道数	( 39 )
2.5.4 涂膜层间的结合与配套性	( 39 )

2.6	涂膜对腐蚀介质的抗渗性 .....	( 41 )
2.6.1	介质在涂层中的扩散 .....	( 41 )
2.6.2	影响介质渗透性能的因素 .....	( 42 )
2.6.3	涂层保护寿命及提高涂层抗渗性的措施 .....	( 43 )
2.6.4	水、氧、离子的透过性 .....	( 44 )
2.7	防腐蚀涂层的失效 .....	( 47 )
2.7.1	涂层的起泡 .....	( 47 )
2.7.2	阴极剥离 .....	( 51 )
2.7.3	涂层溶胀破坏 .....	( 53 )
2.7.4	涂层的化学破坏及化学稳定性 .....	( 53 )
2.7.5	辐射破坏 .....	( 55 )
2.7.6	热破坏 .....	( 58 )
2.7.7	涂层的力学破坏 .....	( 58 )
2.8	膜下金属的腐蚀 .....	( 60 )
2.8.1	涂装金属腐蚀历程 .....	( 60 )
2.8.2	膜下金属腐蚀类型 .....	( 61 )
<b>第3章</b>	<b>涂料与涂膜的基本性能</b> .....	<b>( 64 )</b>
3.1	涂料的基本性能 .....	( 64 )
3.1.1	涂料的流动性和黏度 .....	( 64 )
3.1.2	细度 .....	( 65 )
3.1.3	固体分含量 .....	( 66 )
3.1.4	贮存稳定性 .....	( 67 )
3.1.5	干燥时间 .....	( 67 )
3.1.6	流平性与流挂性 .....	( 68 )
3.1.7	涂料基本性能国家检测标准 .....	( 69 )
3.2	涂膜的基本性能 .....	( 70 )
3.2.1	涂膜的厚度 .....	( 70 )
3.2.2	涂膜的基本物理机械性能 .....	( 71 )
3.2.3	涂膜的外观光泽性能 .....	( 76 )
3.2.4	涂膜基本性能国家检测标准 .....	( 77 )
3.3	涂膜防腐蚀保护性能及测试 .....	( 78 )
3.3.1	耐水性能 .....	( 78 )
3.3.2	耐化学性 .....	( 79 )
3.3.3	耐盐雾性能 .....	( 81 )
3.3.4	耐湿热性 .....	( 83 )
3.3.5	抗霉菌性 .....	( 83 )
3.3.6	耐候性能 .....	( 84 )
3.3.7	涂膜保护性能国家检测标准 .....	( 87 )
3.4	涂膜的电化学测试 .....	( 88 )
3.4.1	直流电阻法 .....	( 88 )



3.4.2	电位-时间法	(88)
3.4.3	循环伏安法	(89)
3.4.4	极化曲线(Tafel曲线)法	(89)
3.4.5	恒电量方法	(90)
3.4.6	涂层/金属体系电容测试方法	(90)
3.4.7	交流阻抗技术(EIS)	(90)
3.4.8	涂层/金属界面腐蚀电位分布测试方法	(94)
3.4.9	电化学噪声法(ENM)	(94)
3.4.10	扫描参比电极技术(SRET)	(95)
3.4.11	氢渗透电流法	(96)
3.4.12	阴极剥离试验	(96)
<b>第4章</b>	<b>防锈底漆</b>	<b>(98)</b>
4.1	普通防锈底漆	(98)
4.1.1	铁红防锈底漆	(98)
4.1.2	云母氧化铁防锈底漆	(98)
4.1.3	铝粉防锈底漆	(99)
4.1.4	氧化锌防锈底漆	(99)
4.1.5	石墨防锈底漆	(99)
4.1.6	红丹防锈底漆	(100)
4.1.7	锌黄及铬酸盐防锈底漆	(102)
4.1.8	有机铬酸盐防锈底漆	(103)
4.1.9	磷酸盐防锈底漆	(103)
4.1.10	钼酸盐防锈底漆	(104)
4.1.11	偏硼酸钡防锈底漆	(104)
4.2	磷化底漆	(105)
4.2.1	磷化底漆的防锈作用	(105)
4.2.2	磷化底漆的种类	(106)
4.2.3	磷化底漆的应用	(107)
4.3	富锌涂料	(107)
4.3.1	基本原理及要求	(107)
4.3.2	有机富锌涂料	(110)
4.3.3	无机富锌底漆	(110)
4.3.4	锌粉	(113)
4.4	锈面涂料	(115)
4.4.1	锈面涂料的防锈原理	(115)
4.4.2	锈面涂料种类	(117)
4.5	预涂底漆	(122)
4.6	金属基材对防锈底涂的要求	(123)
4.6.1	铝材表面对涂装的要求	(123)
4.6.2	锌材表面对涂装的要求	(124)

4.6.3 镁合金表面对涂装的要求 .....	(124)
<b>第5章 常用有机防腐蚀涂料特性及应用</b> .....	(127)
5.1 环氧树脂类防腐蚀涂料 .....	(128)
5.1.1 特性 .....	(128)
5.1.2 固化 .....	(132)
5.1.3 环氧树脂防腐蚀涂料的种类、特性及应用 .....	(135)
5.2 酚醛树脂防腐蚀涂料 .....	(136)
5.2.1 树脂种类及特性 .....	(136)
5.2.2 固化 .....	(138)
5.2.3 涂料种类、特性 .....	(138)
5.3 聚氨酯防腐蚀涂料 .....	(139)
5.3.1 特性 .....	(139)
5.3.2 异氰酸酯及它的反应性 .....	(140)
5.3.3 聚氨酯防腐蚀涂料种类、特性及应用 .....	(142)
5.4 聚脲弹性体防腐涂层 .....	(146)
5.4.1 特性 .....	(146)
5.4.2 种类 .....	(148)
5.4.3 应用 .....	(149)
5.5 丙烯酸树脂防腐涂料 .....	(151)
5.5.1 特性 .....	(151)
5.5.2 种类及应用 .....	(152)
5.6 氟树脂防腐蚀涂料 .....	(154)
5.6.1 特性 .....	(154)
5.6.2 主要种类 .....	(155)
5.7 含氯橡胶类防腐蚀涂料 .....	(156)
5.7.1 氯化橡胶防腐蚀涂料 .....	(156)
5.7.2 氯磺化聚乙烯防腐蚀涂料 .....	(158)
5.7.3 氯丁橡胶防腐蚀涂料 .....	(159)
5.8 乙烯类含氯防腐蚀涂料 .....	(160)
5.8.1 过氯乙烯防腐蚀涂料 .....	(160)
5.8.2 氯乙烯-乙酸乙烯共聚树脂防腐蚀涂料 .....	(161)
5.8.3 高氯化聚乙烯防腐蚀涂料 .....	(162)
5.9 呋喃树脂防腐蚀涂料 .....	(163)
5.9.1 呋喃树脂 .....	(163)
5.9.2 呋喃防腐蚀涂料品种 .....	(164)
5.10 有机硅树脂防腐蚀涂料 .....	(164)
5.10.1 特性 .....	(165)
5.10.2 常用有机硅防腐蚀涂料品种及应用 .....	(166)
5.11 生漆及改性树脂防腐蚀涂料 .....	(168)
5.11.1 生漆的特性 .....	(168)

5.11.2	漆酚与生漆的成膜固化	(170)
5.11.3	改性漆酚防腐蚀涂料种类	(170)
5.12	醇酸树脂防腐蚀涂料	(171)
<b>第6章</b>	<b>重防腐蚀涂料</b>	<b>(173)</b>
6.1	重防腐蚀涂料的基本特点及要求	(173)
6.2	重防腐蚀涂料主要种类	(175)
6.2.1	高效防锈底漆	(175)
6.2.2	重防腐蚀涂装的面漆	(176)
6.3	重防腐涂料的配套系统	(177)
6.3.1	海洋船舶的防腐配套系统	(177)
6.3.2	集装箱的防腐蚀涂装配套系统	(177)
6.3.3	海上钻井平台的防腐配套	(179)
6.3.4	地下管道的防腐配套系统	(180)
6.3.5	桥梁的防腐配套系统	(182)
6.3.6	大型水利工程中的防腐配套	(183)
6.3.7	石油化工行业的防腐涂装配套	(185)
6.3.8	钢结构建筑的防腐涂装配套	(186)
6.4	玻璃鳞片重防腐蚀涂料	(188)
6.4.1	玻璃鳞片涂料及防腐蚀机理	(188)
6.4.2	玻璃鳞片涂料的特性	(189)
6.4.3	玻璃鳞片涂料的组成	(190)
6.4.4	玻璃鳞片重防腐涂料的分类、特性及应用	(193)
6.5	粉末涂料及塑料涂覆层	(195)
6.5.1	特性	(195)
6.5.2	原料及制备	(197)
6.5.3	基本种类及应用	(198)
6.6	新型有机-无机聚合物重防腐蚀涂料	(205)
6.6.1	有机-无机杂化涂料特性	(205)
6.6.2	溶胶-凝胶技术制备有机-无机杂化涂料	(205)
6.6.3	应用	(206)
6.7	聚苯胺重防腐蚀涂料	(207)
6.7.1	聚苯胺防腐蚀涂料特性	(207)
6.7.2	聚苯胺的结构与掺杂	(208)
6.7.3	聚苯胺防腐蚀机制	(209)
6.7.4	聚苯胺防腐蚀涂层的制备方法	(210)
6.7.5	聚苯胺防腐蚀涂料的应用	(212)
<b>参考文献</b>		<b>(215)</b>

## 第2篇 防腐蚀涂装

<b>第7章</b>	<b>涂装前的表面预处理</b>	<b>(220)</b>
7.1	表面预处理的重要性和意义	(220)

7.1.1	表面预处理的必要性与表面预处理的目 的	(221)
7.1.2	表面预处理在防腐蚀涂装中的作用	(222)
7.1.3	表面预处理的内容和程序	(226)
7.2	钢结构涂装前的表面预处理	(227)
7.2.1	脱脂	(227)
7.2.2	除锈	(231)
7.2.3	清除旧涂膜	(242)
7.2.4	涂装前的磷化处理	(244)
7.3	钢材表面预处理标准	(247)
7.3.1	国际标准 ISO 8501—1:1988 关于钢材除锈的表面清洁度的等级划分	(247)
7.3.2	国际标准 ISO 8503 关于钢材除锈的表面粗糙度的规定与测量	(248)
7.3.3	美国钢结构涂装协会的标准 SSPC《表面预处理规范》	(249)
7.3.4	国标 GB 8923—88《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》的规定	(250)
7.3.5	国标 GB 13288—1991《涂装前钢材表面粗糙度等级的评定 (比较样板法)》	(251)
7.3.6	表面预处理的其他标准	(253)
7.3.7	常用防腐蚀涂料的表面预处理等级要求	(253)
7.4	混凝土表面预处理与表面预处理标准	(253)
7.4.1	混凝土腐蚀与防护的必要性	(253)
7.4.2	混凝土的表面处理	(256)
7.4.3	混凝土结构物表面处理的标准	(256)
7.5	有色金属的表面预处理	(257)
<b>第8章</b>	<b>防腐蚀涂料的涂装方法</b>	(259)
8.1	溶剂型涂料的涂装方法	(259)
8.1.1	刷涂	(259)
8.1.2	刮涂	(260)
8.1.3	浸涂	(260)
8.1.4	淋涂	(261)
8.1.5	喷涂	(261)
8.1.6	溶剂性防腐蚀涂料的涂装安全	(272)
8.2	粉末涂料的涂装	(274)
8.2.1	粉末涂料的涂装方法	(276)
8.2.2	火焰喷涂法	(278)
8.2.3	粉末静电喷涂法	(279)
8.2.4	流化床浸涂法	(280)
8.2.5	静电流化床浸涂法	(281)
8.2.6	粉末涂料的涂装实例	(281)
8.2.7	粉末涂装的工艺安全措施	(283)
8.3	热喷涂	(285)
8.3.1	热喷涂概述	(285)

8.3.2	热喷涂工艺原理与热喷涂方法 .....	(288)
8.3.3	热喷涂的涂层材料 .....	(291)
8.3.4	几种热喷涂的施工工艺介绍 .....	(292)
8.3.5	热喷涂工艺的安全防护 .....	(296)
<b>第9章</b>	<b>涂膜的干燥和固化</b> .....	(298)
9.1	干燥的重要性 .....	(298)
9.2	涂料干燥的分类和机理 .....	(298)
9.3	涂膜干燥的方法 .....	(300)
9.3.1	自然干燥与自然干燥的环境要求 .....	(300)
9.3.2	加热干燥或固化的方法及安全 .....	(302)
9.3.3	辐射式干燥法 .....	(304)
9.3.4	涂料的干燥与固化过程 .....	(306)
<b>第10章</b>	<b>防腐蚀涂装设计</b> .....	(307)
10.1	防腐蚀涂装设计的设计与程序 .....	(307)
10.1.1	防腐蚀涂装的设计原则和设计内容 .....	(307)
10.1.2	涂装设计程序和设计内容 .....	(313)
10.2	防腐蚀涂装的经济核算 .....	(319)
10.2.1	涂膜每平方米价格的计算 .....	(321)
10.2.2	涂装施工工程成本核算 .....	(326)
10.2.3	防腐蚀涂装工程的经济分析 .....	(326)
10.3	埋地钢质管道防腐层的设计 .....	(329)
10.3.1	埋地钢质管道防腐层的设计规范 .....	(329)
10.3.2	埋地钢质管道防腐层的使用现状与选型原则 .....	(332)
10.3.3	埋地钢质管道防腐层新型涂料 .....	(342)
10.4	埋地管道的非开挖修复技术与选择 .....	(350)
10.4.1	埋地管道的非开挖修复技术与发展现状 .....	(350)
10.4.2	埋地管道的非开挖修复技术方法 .....	(353)
10.4.3	原位固化成型管道修复(CIPP)技术及适用场合 .....	(355)
10.4.4	插管修复技术的种类和使用场合 .....	(358)
10.4.5	喷涂内衬和使用场合 .....	(360)
<b>第11章</b>	<b>防腐蚀涂装施工与质量管理</b> .....	(365)
11.1	防腐蚀涂装质量管理内容概述 .....	(366)
11.2	防腐蚀涂装施工前对涂料产品的检验和复核 .....	(366)
11.2.1	检测的必要性 .....	(367)
11.2.2	涂料的通用性能指标和检测方法 .....	(367)
11.2.3	涂料的施工性能指标和检测方法 .....	(371)
11.2.4	涂料涂膜的性能指标及检测方法 .....	(373)
11.2.5	涂装规范所规定的涂装前检测 .....	(387)
11.3	防腐蚀涂装施工中的技术管理 .....	(388)
11.3.1	涂装前的表面预处理质量检查 .....	(388)

11.3.2	预涂装和涂装工艺参数的调试 .....	(389)
11.3.3	涂装中的监控和检测 .....	(389)
11.3.4	涂膜厚度的测定 .....	(390)
11.4	防腐蚀涂装施工后的质量检测 .....	(393)
11.4.1	涂膜性能的现场验收和检测 .....	(393)
11.4.2	防腐层的涂装缺陷、原因与修正 .....	(400)
11.5	防腐蚀涂装的安全、卫生和环境的管理 .....	(401)
11.5.1	防腐蚀涂装的安全问题 .....	(401)
11.5.2	防腐蚀涂装的环境问题 .....	(401)
11.5.3	防腐蚀涂装的健康问题 .....	(403)
11.5.4	美国桥梁维修涂装的施工 .....	(405)
<b>第 12 章</b>	<b>防腐蚀涂装实例 .....</b>	<b>(407)</b>
12.1	埋地钢质管道防腐层的涂装 .....	(407)
12.1.1	钢质管道熔结环氧粉末外涂层 .....	(407)
12.1.2	埋地钢质管道的聚乙烯防腐层 .....	(409)
12.2	大型钢结构的涂装 .....	(411)
12.2.1	桥梁的涂装 .....	(412)
12.2.2	水工闸门和金属结构的涂装 .....	(414)
12.2.3	海上平台涂装 .....	(414)
12.2.4	电视发射塔的涂装 .....	(417)
12.2.5	风力发电机塔架的防腐蚀涂装 .....	(417)
12.3	混凝土构筑物的涂装 .....	(418)
12.3.1	混凝土构筑物对防护性涂料的要求 .....	(419)
12.3.2	混凝土构筑物涂装前的表面预处理 .....	(420)
12.3.3	混凝土涂装在沪宁高速公路桥梁上的应用 .....	(420)
12.3.4	水处理系统的混凝土的涂装 .....	(421)
12.3.5	聚脲弹性体涂层用于混凝土构筑物的防护 .....	(421)
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>(423)</b>

# 第 1 篇 防腐蚀涂料

## 第 1 章 绪 论

金属腐蚀是金属材料在环境介质作用下发生的化学或电化学反应而引起的破坏和变质,也包括上述作用与机械因素或生物因素的共同作用。所有材料均存在腐蚀问题,如高分子材料的老化、混凝土和砖石的风化和溶蚀等等。腐蚀与防腐科学应包括金属腐蚀与防护和非金属腐蚀与防护。现今,金属材料的腐蚀问题仍然是影响最大,它给国民经济带来的损失是巨大和惊人的,一般谈到的腐蚀主要是指金属材料的腐蚀,其中尤以钢铁的腐蚀最为重要。并且腐蚀还经常引发有害物质泄漏、装置爆炸等恶性突发性事故,直接威胁人身安全和环境保护。材料的腐蚀遍及所有的经济和生活领域,减小腐蚀的危害是国民经济各部门共同关心的问题。据国外专家估计,如能充分运用现有的腐蚀防护技术,可把腐蚀所造成的损失减少三分之一。有效的防腐蚀措施,不仅可节约资源、能源,减少突发性事故,还能减少环境污染。

防腐蚀的方法有许多种,其中涂层防腐由于选择性宽、可用范围广、应用施工方便、节省能源等优点,迄今为止仍是最有效、最经济和应用最普遍的方法。

防腐蚀涂装是材料防腐的重要手段之一,其目的是将工件/环境界面代之以工件/涂层/环境界面,利用涂膜的耐蚀、抗渗、缓蚀等功能来保护材料免受环境侵蚀,延长其使用寿命。

### 1.1 涂料、涂膜的基本概念

#### 1.1.1 涂料与涂膜

**涂料** 俗称为油漆,是一种涂于物体表面,能形成具有保护、装饰或特殊性能(如绝缘、防腐、标志等)的固态薄膜的一类液体或固体材料的总称。由于早期大多以生漆和桐油为主要原料,故有“油漆”之称。随着石油化工和有机合成工业的发展,涂料原材料日新月异,各种合成树脂在涂料工业中得到广泛应用,涂料的性能得到了极大的提高,应用范围也得到了扩展。常在具体涂料品种名称中用“漆”字表示“涂料”,如调和漆、底漆等。以防腐为主要功能的涂料称为防腐蚀涂料。

**涂膜(漆膜、涂层)** 是涂料经涂装所形成的连续固态薄膜。

**涂装** 是指将涂料涂布到被涂物表面,经固化成膜的工艺。涂装工艺一般由涂前表面处理、涂布、干燥固化三个基本工序组成。

#### 1.1.2 涂料与涂膜基本术语

(1) 涂料(coating) 涂于物体表面能形成具有保护、装饰或特殊性能(如绝缘、防腐、标志等)的固态涂膜的一类液体或固体材料之总称(俗称油漆)。

(2) 防腐蚀涂料(anticorrosive coating) 以防腐为主要功能的涂料。

(3) 防锈涂料(antirust coating) 防止金属受自然因素锈蚀的底涂, 也称为防锈底漆。

(4) 重防腐涂料(Heavy duty coating) 在苛刻腐蚀环境下应用, 并具有长效使用寿命的涂料(一般要求: 化工大气、海洋:  $t \geq 10 \sim 15a$ ; 酸、碱溶剂介质:  $t \geq 5a$ )。

(5) 玻璃鳞片涂料(glass flake coating, 简称 flake coating) 以耐蚀树脂为主要成膜物质, 将薄片状的玻璃鳞片以高浓度分散在基料中制成的原浆型涂料。

(6) 有机涂料(organic coating) 主要成膜物质由有机物组成的涂料。

(7) 无机涂料(inorganic coating) 主要成膜物质由无机物组成的涂料。

(8) 色漆(paint) 含有颜料的一类涂料, 涂于基材时, 能形成具有保护、装饰或特殊性能的不透明漆膜。

(9) 厚漆(paste paint) 颜料分很高的、浆状的色漆。使用前需加适量的清油调稀。

(10) 调合漆(ready-mixed paint) 一般指不需调配即能使用的色漆。以油脂为单一成膜物制成的调合漆称为油性调合漆; 以油脂为主, 加入少量的松香脂、酚醛树脂等制成的调合漆称为磁性调合漆。

(11) 磁漆, 瓷漆(enamel) 施涂后, 所形成的漆膜坚硬、平整光滑, 外观通常类似于搪瓷的色漆。其漆膜的光泽可变化于有、无之间。

(12) 腻子(putty; filler) 用于消除涂漆前较小表面缺陷的厚浆状涂料。

(13) 底漆(priming) 多层涂装时, 直接涂到底材上的涂料。

(14) 中间漆, 二道底漆, 二道浆 多层涂装时, 介于底漆与面漆之间, 用来修整不平整表面或增厚的色漆。

(15) 面漆(finish; top coating) 多层涂装时, 涂于最上层的色漆或清漆。

(16) 清漆(vernish) 不含着色物质的一类涂料。涂于底材时, 能形成具有保护、装饰或特殊性能的透明漆膜。曾称为凡立水。

(17) 透明(色)漆(colored vernish) 含有着色物质的、透明的涂料。它是在清漆中加入醇溶性、油溶性染料或少量有机着色颜料调制成的。

(18) 溶剂型涂料(solvent based coating) 完全以有机物为溶剂的涂料。

(19) 水性涂料(water based paint; water based coating) 完全或主要以水为介质的涂料。

(20) 粉末涂料(powder coating) 不含溶剂的粉末状涂料。

(21) 双组分涂料, 双包装涂料(two-component coating; two-pack coating) 两种组分分装的、使用前必须按规定比例调合的涂料。

(22) 漆料(medium; vehicle) 一般指色漆中的液相部分。

(23) 基料, 漆基(binder) 漆料中的不挥发组分, 它能形成漆膜并黏接颜料。

(24) 成膜物(质)(film former; film forming material) 漆基能单独形成有一定强度、连续的膜的物质。

(25) 树脂(resin) 一类固态、半固态或假固态、相对分子质量一定的聚合物。有时也可以是液态的聚合物。通常有软化或熔融的温度范围, 软化时, 在应力作用下有流动的倾向。

(26) 合成树脂(synthetic resin) 由简单的小分子化合物通过化学反应(如加聚或缩聚反应等)制得的树脂。

(27) 增塑剂, 增韧剂(plasticizer) 可增强漆膜柔韧性的物质。

(28) 溶剂, 真溶剂(solvent) 在通常干燥条件下可挥发的, 并能完全溶解漆基的单组分或多组分的液体。



(29) 助溶剂(co solvent) 在通常干燥条件下可挥发的液体。它本身没有溶解成膜物质的能力,但若以适当的比例与某种成膜物质的溶剂混合,则能增强溶剂的溶解能力。

(30) 稀释剂(thinner) 单组分或多组分的挥发性液体。加入涂料中能降低其黏度。

(31) 颜料(pigment) 通常是粉状、不溶于介质的有色物质,由于它有光学、保护、装饰等性能而用于涂料。

(32) 防锈颜料(antirust pigment) 具有阻碍金属锈蚀功能的颜料。

(33) 体质颜料,填(充)料(extender; filler) 通常是白色或略带颜色的、折射率小于1.7的一类颜料,由于它的物理或化学性能而用于涂料。

(34) 染料(dyestuff) 天然或合成的、能溶于介质的有色物质,它能使漆膜具有所需的颜色。

(35) 催干剂(drier) 通常是可溶于有机溶剂和漆基的有机金属化合物。在氧化干燥型的涂料中加入适量的催干剂,可加速其干燥过程。

(36) 底材,基底(substrate) 涂有色漆(或清漆)涂层或要涂色漆(或清漆)的各种材料,主要指其表面。

(37) 涂层(coat; film; paint film) 经施涂所得到的连续膜。

(38) 底涂层(primer coat) 在底材上,涂底漆所形成的涂层。

(39) 隔离涂层,封闭涂层(barrier-coat; sealer) 用于隔离上层涂料和下层表面,防止它们相互之间发生物理或化学作用的涂层。

(40) 中间涂层(intermediate coat) 介于底涂层与面漆层之间的涂层。

(41) 面涂层(finishing coat; topcoat) 涂料配套体系的最后一道涂层,与环境接触。

(42) 干燥(drying) 液态漆膜转变成固态漆膜的整个过程。

(43) 自(然)干(燥), (空)气干(燥)(air drying) 在常温空气中涂层自然干燥的过程。

(44) 烘(烤)干(燥)(baking; stoking) 用加热的方法使涂层干燥的过程。

(45) 色漆或清漆配套体系(paint or varnish system) 欲涂或已涂于底材上的整套色漆或清漆涂层。

(46) 涂层系统(coat system) 由同种或异种涂层组成的系统。

(47) 耐丝状腐蚀性(filiform corrosion resistance) 涂膜抗丝状腐蚀的能力。

(48) 老化性(ageing (weathering)) 涂膜受大气环境作用发生的变化。

(49) 抗冲击性(impact resistance) 涂膜抗冲击作用的能力。

(50) 回黏(after tack) 干燥膜又复出现黏滞状态的现象。

(51) 发白(blushing) 一般由潮气、起霜所致有机涂膜的变白或失光泽现象。

(52) 起皱(wrinkling) 在干燥过程中涂膜通常由于表干过快所引起的折起现象。

(53) 起泡(blistering) 涂层因局部失去附着力而离开基底(底材)鼓起,使漆膜呈现似圆形的凸起变形。泡内可含液体、水蒸气、其他气体或结晶物。

(54) 咬底(lifting) 在干漆膜上施涂其同种或不同种涂料时,在涂层施涂或干燥期间使其下的干漆膜发生软化、隆起或从底材上脱离的现象(通常的外观如起皱)。

(55) 剥落(peeling) 一道或多道涂层脱离其下涂层,或者涂层完全脱离底材的现象。同义词:脱落;脱皮。

(56) 粉化(chalking) 漆膜表面由于一种或多种漆基的降解以及颜料的分散,而呈现出疏松附着细粉的现象。