



涂料生产实用技术问答丛书

环氧涂料生产 实用技术问答

张明贤 田文全 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

环氧涂料生产实用技术问答/张明贤, 田文全编
著. —北京: 化学工业出版社, 2004. 3
(涂料生产实用技术问答丛书)
ISBN 7-5025-5276-6

I. 环… II. ①张…②田… III. 环氧树脂-涂料-
生产工艺-问答 IV. TQ633-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 019024 号

涂料生产实用技术问答丛书
环氧涂料生产实用技术问答
张明贤 田文全
责任编辑 顾南君
文字编辑 冯国庆
责任校对 郑捷
封面设计 雷晖

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京密云红光印刷厂印装
开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 7 $\frac{3}{4}$ 字数 201 千字
2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-5276-6/TQ·1938
定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

随着材料技术和合成树脂工业的迅速发展，作为材料重要领域之一的涂料工业取得了长足的进步。涂料不仅是防腐蚀的重要材料，也是丰富人类文化生活、美化环境不可缺少的材料。

近年来，涂料应用日益广泛，人们对产品的质量、性能和经济效益提出了更多更高的要求。因此，从事涂料生产、管理一线的工程技术人员和技术工人必须在生产实践中更好地掌握基础知识，提高劳动技能。为此，我们组织在涂料生产岗位有多年工作经验的同志执笔，采用问答的形式编写这套丛书，目的在于解决涂料行业技术工人的“应知应会”问题。

本丛书包括以下几本：《醇酸涂料生产实用技术问答》、《聚氨酯涂料生产实用技术问答》、《聚酯涂料生产实用技术问答》、《环氧涂料生产实用技术问答》、《丙烯酸涂料生产实用技术问答》、《乳胶漆生产实用技术问答》、《化工仓储管理问答》和《涂料生产安全管理问答》。

本丛书在内容上注重实用性的同时兼顾知识性，既介绍涂料生产的具体操作，又解答了生产中遇到突发问题的处理办法。本丛书可作为涂料行业职工的培训教材，通过学习本丛书可以有效地提高生产一线技术工人和管理人员的业务能力和技术水平，从而在保证产品质量和安全生产的前提下，不断提高涂料生产企业的经济效益。

化学工业出版社

2003.5

内 容 提 要

本书为《涂料生产实用技术问答丛书》中的一本。全书从环氧涂料生产的实际操作出发，采用问答的形式，详细介绍了环氧涂料的构成、所用原料、生产工艺操作、生产质量控制、终点控制、配方计算、清漆和色漆配制、仪器、生产设备、检测、安全管理 and 安全操作常识等多方面的知识。

本书内容丰富，浅显易懂，既注重实用性，又兼顾知识性和可读性，是涂料制造厂生产一线的技术工人技术培训教材，也可供负责管理的技术人员阅读。

目 录

第一章 概述	1
第一节 环氧涂料发展简史	1
1. 环氧涂料的生产是如何发展起来的?	1
2. 我国环氧涂料发展状况如何?	1
3. 国外环氧涂料发展状况如何?	2
4. 怎样看待环氧涂料的生产前景?	3
第二节 环氧涂料特性、分类和应用	4
5. 环氧涂料有哪些特性?	4
6. 环氧涂料是如何分类的?	5
7. 环氧涂料适用于哪些方面?	6
第二章 生产环氧涂料所用原材料及辅料	8
第一节 环氧树脂	8
8. 什么是环氧树脂?	8
9. 环氧树脂品种有哪些类?	8
10. 环氧树脂的代号及名称有哪些?	11
11. 环氧树脂的主要特性指标有哪些?	12
12. 应掌握环氧树脂的哪些性质?	13
13. 树脂的制造方法有哪些?	16
第二节 环氧树脂的固化剂	18
14. 环氧树脂是怎样固化的?	18
15. 胺类固化剂的类型有哪些? 它们的性能和用途有何区别?	19
16. 如何计算胺类固化剂的用量?	21
17. 酸酐类固化剂的主要性能及如何计算其用量?	22
18. 合成树脂固化剂的主要性能及如何确定其用量?	25
19. 潜伏性固化剂有哪些?	26
第三节 酯化型环氧涂料用脂肪酸	27
20. 干性油脂脂肪酸有哪些及其酯化物的特性?	28

21. 不干性油脂脂肪酸有哪些及其酯化物的特性?	29
22. 如何制备脂肪酸?	30
第四节 溶剂及辅料的基础知识	31
23. 环氧涂料常用溶剂有哪些? 它们的作用和特点是什么?	31
24. 什么是催干剂?	32
25. 催干剂分哪几类? 它们的作用分别是什么?	32
第三章 环氧涂料的生产	35
第一节 胺固化环氧涂料	35
26. 环氧涂料是如何组成的?	35
27. 环氧涂料常用的固化剂有哪些?	35
28. 多元胺固化环氧涂料的性能和用途有哪些?	35
29. 如何选择多元胺固化环氧涂料的环氧树脂?	35
30. 如何选择多元胺?	35
31. 如何选用多元胺固化环氧涂料用溶剂?	36
32. 如何配制多元胺固化环氧涂料?	36
33. 使用多元胺固化环氧涂料时应注意什么?	36
34. 用多元胺作固化剂有哪些缺点? 为什么采用多元胺加成物?	37
35. 常用的多元胺加成物有哪些?	37
36. 如何确定胺加成物固化剂的用量?	37
37. 如何制备环氧-胺加成物?	38
38. 聚酰胺固化环氧涂料有哪些特性?	39
39. 如何选择聚酰胺固化环氧涂料的原料?	39
40. 胺固化环氧沥青涂料的性能和用途?	41
41. 环氧沥青涂料是如何配制的?	41
第二节 酯化型环氧涂料生产工艺	41
42. 什么是酯化型环氧涂料?	41
43. 环氧酯漆有哪些用途?	42
44. 酯化反应的原理是什么?	42
45. 如何表示酯化程度?	43
46. 酯化当量与脂肪酸含量有何关系?	43
47. 如何决定酯化程度?	43
48. 用于酯化的环氧树脂如何选择?	43
49. 用于酯化的脂肪酸如何选择?	44

50. 酯化反应溶剂如何选择?	44
51. 酯化反应常用的方法有两种?	44
52. 黏度控制的意义是什么?	45
53. 如何控制酯化反应的黏度?	45
54. 怎样通过控制终点黏度的大小来保证树脂质量?	45
55. 酸值终点控制的意义是什么?	46
56. 怎样在实际操作中测定酸值?	46
57. 如何选用催化剂?	46
58. 如何选用降色剂?	47
59. 桐油酸环氧酯操作应注意些什么?	47
60. 环氧酯生产前应做哪些必要的准备工作?	47
61. 环氧酯的生产工艺是怎样的?	47
62. 生产酯化型环氧树脂应控制哪些主要参数?	48
63. 酯化过程应注意哪些问题及处理方法是什么?	49
64. 对稀过程中易出现的问题及预防办法是什么?	50
65. 过滤过程中易出现的问题及处理方法是什么?	50
66. 怎样使用涂-4 杯测定黏度及应注意些什么?	50
67. 怎样测试和计算树脂的酸值?	51
68. 树脂细度的测定方法中应掌握哪些知识?	51
69. 树脂固体分的测定方法是什么?	52
第三节 合成树脂固化环氧涂料	53
70. 合成树脂固化环氧涂料有哪些品种?	53
71. 酚醛树脂固化环氧涂料有哪些特点?	53
72. 如何选择酚醛树脂固化环氧涂料的环氧树脂?	53
73. 如何选择酚醛树脂固化环氧涂料的酚醛树脂?	53
74. 环氧酚醛漆流平剂如何选用?	54
75. 环氧酚醛漆中酸催化剂如何选用?	54
76. 如何掌握环氧酚醛漆的烘干方法?	54
77. 环氧酚醛漆漆膜的主要性能有哪些?	54
78. 氨基树脂固化环氧涂料需了解哪些知识?	55
79. 环氧-氨基-醇酸树脂固化环氧涂料需了解哪些知识?	55
80. 多异氰酸酯固化环氧涂料需了解哪些知识?	56
第四节 其他环氧涂料	57

81. 什么叫无溶剂环氧涂料? 它有哪些特性及用途?	58
82. 如何选择无溶剂环氧涂料所用原料?	58
83. 如何配制无溶剂环氧涂料?	61
84. 环氧粉末涂料有哪些特性及用途?	62
85. 如何选择环氧粉末涂料所用原料?	63
86. 如何配制环氧粉末涂料?	66
87. 环氧粉末涂料的发展方向如何?	66
88. 什么是水溶性涂料? 它有哪些特点?	67
89. 如何制备水溶性环氧树脂?	68
90. 水溶性环氧涂料的发展方向如何?	73
第四章 环氧清漆和环氧色漆配制	77
第一节 多元胺固化环氧清漆的配制	77
91. 多元胺固化环氧涂料有哪些特点?	77
92. 如何选择多元胺固化环氧树脂漆的环氧树脂?	78
93. 如何选择合适的多元胺固化剂?	78
94. 多元胺固化环氧树脂漆常用的溶剂有哪些?	79
95. 如何配制多元胺固化环氧树脂漆?	79
96. 多元胺固化环氧树脂漆如何施工?	80
97. 多元胺固化环氧树脂漆的干燥情况如何?	80
第二节 胺加成物固化环氧树脂漆的配制	81
98. 胺加成物固化环氧树脂漆有哪些特点?	81
99. 常用的多元胺加成物有哪些?	81
100. 如何配制胺加成物固化的环氧树脂漆?	82
第三节 聚酰胺固化环氧树脂漆	83
101. 聚酰胺固化环氧树脂漆有何特点?	83
102. 如何选择聚酰胺固化的环氧树脂漆的原料?	84
103. 如何确定聚酰胺固化剂的用量?	84
104. 如何配制聚酰胺环氧树脂漆?	85
第四节 合成树脂固化环氧涂料的配制	87
105. 酚醛树脂固化的环氧树脂漆有哪些特点?	87
106. 如何选择酚醛树脂固化的环氧树脂?	87
107. 如何选择酚醛树脂及用量?	88
108. 如何选择合适的助剂?	88

109. 环氧酚醛漆的烘干条件如何?	88
110. 如何配制环氧酚醛漆?	88
111. 氨基树脂固化环氧树脂漆有何特点?	89
112. 如何配制氨基树脂固化环氧树脂漆?	89
113. 环氧-氨基-醇酸漆有哪些特点?	90
114. 如何配制环氧-氨基-醇酸漆?	90
115. 多异氰酸酯固化环氧树脂漆有何特点?	91
116. 如何配制多异氰酸酯固化环氧树脂漆?	91
第五章 环氧(复)色漆生产	95
第一节 配色	95
117. 色彩的基本常识是什么?	95
118. 从生产色漆的角度应掌握三原色的哪些知识?	97
119. 什么是配色三原则?	98
120. 色漆生产中如何进行配色?	99
第二节 生产环氧色漆的颜料	104
121. 常用颜料如何分类?	104
122. 白色颜料有哪些? 它们的特性如何?	104
123. 黑色的特性如何?	107
124. 常用无机彩色颜料的特性如何?	108
125. 有机彩色颜料的特性如何?	111
126. 金属颜料的特性如何?	113
第三节 生产环氧色漆的颜料	115
127. 常用体质颜料的品种和特性有哪些?	115
128. 常用防锈颜料的品种和特性有哪些?	118
129. 常用特种颜料的品种和特性有哪些?	122
130. 常用功能颜料的品种和特性有哪些?	124
第四节 生产环氧色漆的溶剂	126
131. 环氧色漆常用溶剂及性能应了解哪些知识?	126
第五节 生产环氧色漆常用的助剂	128
132. 分散剂的作用是什么? 常用的品种有哪些?	128
133. 防沉剂的作用是什么? 常用的品种有哪些?	128
134. 浮色发花防止剂的作用是什么? 常用的品种有哪些?	129
135. 消泡剂作用是什么? 常用的品种有哪些?	129

第六节 环氧色漆生产工艺过程与工艺操作	129
136. 环氧色漆生产工艺流程包括哪些内容?	129
137. 第一道工序——配料应掌握哪些内容?	130
138. 第二道工序——研磨分散应掌握哪些内容?	131
139. 第三道工序——调漆配色应掌握哪些内容?	132
140. 第四道工序——过滤灌装入库应注意什么?	133
第七节 环氧涂料生产中质量控制易出现的问题及解决办法	134
141. 怎样防止配料后漆浆出现增稠的现象? 如何解决?	134
142. 研磨漆浆出现细度不易分散的原因及预防措施有哪些?	134
143. 怎样防止复色漆出现浮色、发花的现象?	136
144. 怎样防止铁红底漆泛红?	136
145. 怎样处理调色漆存放后易返粗的问题?	137
第六章 环氧涂料生产的配方优化设计和化工计算方法	138
第一节 环氧涂料生产的配方优化设计	138
146. 配方优化设计在涂料生产中的重要意义是什么?	138
147. 怎样科学地优化产品的配方设计?	138
第二节 环氧涂料化工计算方法	139
148. 环氧涂料生产化工计算方法的作用和意义?	139
149. 生产中怎样用已知纯物质用量求不纯物质用量?	139
150. 生产当中, 当一种物料发生变化时, 怎样计算其他物料的 补充用量?	139
151. 生产中怎样计算树脂的酸值?	140
152. 生产中怎样计算酸与树脂酯化反应深度的关系?	140
153. 生产中怎样计算树脂的固体分含量?	141
第七章 生产环氧涂料的设备及机械	142
第一节 生产环氧涂料的设备及机械	142
154. 生产环氧涂料所需的工艺设备有哪些?	142
155. 生产环氧酯树脂装置一览表有些什么内容?	142
第二节 反应釜、减速机、换热器、分水器	143
156. 反应釜的结构及工艺特点有哪些?	143
157. 环氧酯生产用减速机常识有哪些?	144
158. 换热器的工作原理、结构及相关知识有哪些?	145
159. 分水器的作用及结构特点有哪些?	146

第三节 过滤设备	148
160. 环氧酯用纸芯过滤设备的作用和结构是什么?	148
161. 环氧酯用板框过滤设备的作用和结构是什么?	148
第四节 环氧酯生产常用泵	149
162. 泵在树脂生产中的作用及主要参数的常识有哪些?	149
163. 齿轮泵的工作原理及作用有哪些?	151
164. 离心泵的工作原理及作用有哪些?	151
第五节 生产环氧酯的设备管道与阀门	152
165. 管道材质的要求有哪些?	152
166. 树脂生产设备工艺管道的涂色标准有哪些?	152
167. 生产环氧酯岗位设备装置常用阀门有哪些?	153
第八章 环氧酯岗位计量及仪表	154
第一节 温度测量	154
168. 环氧酯生产温度的概念与重要性是什么?	154
169. 什么是温标? 应了解温标的哪些知识?	154
第二节 常用测量温度的仪表的分类	155
170. 环氧酯岗位常用测量温度的仪表是怎样分类的?	155
171. 玻璃管温度计的结构、工作原理及使用中的注意事项 有哪些?	155
172. 热电阻的测温原理是什么?	156
173. 环氧酯生产岗位的常用热电阻有哪些? 它们的构造型号 是什么? 它们的特点和作用有哪些?	156
174. 与热电阻配合使用的二次指示仪表起什么作用?	157
第三节 质量测量	157
175. 什么是质量的定义?	157
176. 环氧酯生产需要哪些质量测量器?	157
177. 天平的结构和工作原理是什么?	158
178. 怎样进行天平调节?	158
179. 天平的使用规则有哪些?	159
180. 磅秤的结构、工作原理是什么? 它在使用前的准备工作、 使用方法及维护保养有些什么内容?	160
第四节 环氧酯生产中压力测量的基础知识	161
181. 压力测量的意义、单位?	161

182. 弹簧管压力表的特点与生产中应用范围是什么？	161
第五节 黏度测量的基本知识	162
183. 黏度的含义及表示方法有哪些？	162
第九章 环氧涂料生产的电器设备及照明	163
第一节 环氧涂料生产用电常识	163
184. 环氧涂料生产用电常识有哪些？	163
185. 生产用电在实际操作中应注意些什么？	163
第二节 照明的基本常识	164
186. 生产用照明电的种类是如何划分的？	164
187. 怎样选择生产用适合的照明灯具？	164
188. 生产用照明电压的常识有哪些？	164
第三节 环氧酯生产用电动机常识	164
189. 生产用电机的常识有哪些？	164
190. 电动机常见的故障处置办法有哪些？	165
第十章 环氧涂料的安全生产	167
第一节 环氧涂料生产中的安全技术	167
191. 生产用化工原料的安全知识有哪些？	167
192. 生产中常用的化工原料可分为哪三大类危险品？	167
193. 什么是涂料生产的“三类八区”？	168
194. 环氧涂料生产中防止火灾爆炸的基本措施有哪些？	168
195. 典型的涂料树脂生产工艺过程的安全技术有哪些必须掌握的内容？	170
196. 环氧涂料生产中什么情况下易产生静电？防止静电造成危害的措施是什么？	171
197. 生产环氧酯主要设备的安全操作应注意什么？	174
第二节 环氧涂料安全生产管理	175
198. 党和政府关于安全生产方针是什么？	175
199. 安全工作的三及时、三落实的内容是什么？	175
200. 生产厂区内十四不准的具体内容是什么？	175
201. 防止违章动火的六大禁令是什么？	186
202. 进入生产容器、设备的八个必须是什么？	198
203. 操作工的六个严格包含哪些内容？	211
204. 发生事故后三不放过的内容是什么？	217

205. 什么是安全网络?	217
206. 上岗为什么要求必须穿戴劳动保护用具?	217
207. 安全生产的“五同时”是什么?	218
208. 电器设施发生火灾时, 使用什么灭火器?	218
209. 泡沫灭火器、干粉灭火器如何使用、保管及其他相关知识有哪些?	218
210. 岗位操作巡回检查、复查、核对的意义?	219
211. 大桶溶剂在车间存放应注意哪些事项?	219
212. 什么是污染环境的三废?	219
213. 环氧涂料生产对环境污染有哪些? 应如何控制?	219
附录一 GB/T 13657—1992 双酚-A 型环氧树脂	221
附录二 HG/T 2239—1991 H06-2 铁红、锌黄、铁黑环氧酯底漆	226

第一章 概 述

以环氧树脂为主要成膜物质的涂料称为环氧涂料。含有两个或两个以上环氧基团的树脂属于环氧树脂。环氧基团是由一个氧原子和两个碳原子组成的环，具有高度活泼性，使环氧树脂能与多种类型固化剂发生交联反应形成三维网状结构的高聚物。

环氧树脂赋予涂料以优良的性能和应用方式上的广泛性，使其在涂料方面的应用日益发展。环氧涂料具有许多优良性能，在涂料系统中占有重要地位，已广泛应用于化学、轻工、水利、交通、机械、电子、家电、汽车及航空航天等工业领域。

第一节 环氧涂料发展简史

1. 环氧涂料的生产是如何发展起来的？

1934 年德国 I. G. Farben 公司的 P. Schlack 发现环氧化合物可以固化，生成低收缩率的塑料而取得瑞士专利，这一发现主要用于齿科材料。随后 Ciba-Geigy 公司购得 Gebrde Trey 公司技术，开始将环氧树脂用于胶黏剂、浇注灌封材料等。

同时，美国的 Devoe & Raynolds 公司的 Sylvan O. Greenlee 等致力于开发新型多元醇，以制备高性能涂料。在美国 Shell 公司提供环氧氯丙烷合作的情况下，也制成了环氧树脂。我国在 1956 年也开始试制环氧树脂，生产的环氧树脂供给涂料厂去进一步加工配制涂料。

2. 我国环氧涂料发展状况如何？

环氧涂料发展至今，因其具有优良的物理机械性能、电绝缘性能、耐化学腐蚀等性能，在国民经济的各个领域得到了广泛应用，

其产量不断增加，质量不断提高，新品种不断涌现。资料显示，我国环氧树脂主要用于涂料、复合材料、电子电器、胶黏剂等领域。

近年来我国环氧树脂开发和应用研究发展迅速，由年生产能力不足 1.5 万吨发展到目前的 20 万吨左右，预计 2010 年将达到 30 万吨左右。目前环氧树脂发展的总体趋势是产能快速增长，生产趋向集中；产品向系列化、功能化发展，质量普遍提高；适应国际市场需求变化，强化特种树脂和配套助剂的开发。我国最大的环氧树脂消费市场是涂料领域。目前我国涂料领域年消费环氧树脂约 5.5 万吨，约占我国环氧树脂总消费量的 46%。随着市场需求不断增加，预计近年我国涂料领域消费环氧树脂的年均增长率约为 8.9%。预计 2005 年我国涂料领域环氧树脂消费量将达到 10 万吨。

目前国内环氧涂料 80% 左右是溶剂型的，水溶性、高固体、无溶剂及粉末涂料等低污染环保涂料所占比例很小。而低污染环保型涂料正是当今涂料发展的趋势。

3. 国外环氧涂料发展状况如何？

世界环氧树脂生产发展较快，1999 年全球环氧树脂生产能力已达到 150 万吨。专家预测，2010 年可望超过 170 万吨。目前生产能力主要集中在美国、西欧和日本国家和地区。其中三大著名跨国公司汽巴精化公司、陶氏化学和壳牌公司是三大生产厂家。

目前国外大集团公司既注重产品质量，又注重新产品的开发，使之系列化、功能化。首先，在产品质量方面，国外环氧树脂产品质量普遍比较好，主要表现在以下几个方面：一是树脂色泽浅，液态树脂无色透明，固态树脂为纯白色；二是环氧当量变化幅度小；三是分子量比较集中；四是挥发物杂质含量低；五是水解率及 Na 含量低。

其次，在新产品开发方面，跨国公司根据市场需求的变化，及时改变生产策略。近年来已经开发和推广应用的特种树脂品种主要有溴代环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂、邻甲酚醛环氧树脂、脂环

族环氧树脂及新型液晶环氧树脂等。在环氧树脂消费结构中，美国 and 西欧在涂料领域的用量最大，约为 50%；在日本，电子电气消费占首位，涂料则占第二位，约 40%。环氧树脂新产品的增加以及产品质量的提高，为环氧涂料的发展提供了广阔的发展空间。

目前国外汽车工业中环氧涂料年均增长率为 10% 左右。随着汽车及相关行业的快速发展，今后对环氧涂料的需求将会有新的突破。目前国外环氧树脂应用研究的动向在涂料领域向高固含量、无溶剂化和水溶性化方向发展。美国环氧涂料的应用已超过了醇酸涂料和丙烯酸涂料，主要用于容器和密封；西欧主要用于饮料包装；中国主要用于生产罐用涂料和防护涂料。目前，国外纯环氧涂料生产呈现下降趋势，仅占 2.6%，而环氧/聚酯粉末涂料已上升到 50% 左右，此外大量使用的还有环氧/丙烯酸粉末涂料。从总的发展趋势看，今后环氧涂料发展方向是超薄膜化及 100℃ 以下低温固化和高温快速固化等新型品种。

4. 怎样看待环氧涂料的生产前景？

环氧涂料具有优异的黏结力、耐化学药品、防腐蚀和耐水性能，涂膜附着力优良，热稳定性和电绝缘性好等众多优点，故使其在国民经济的建设中占据着不可取代的位置。

在日常生活中随处可见的金属制品的腐蚀生锈，造成了资源、能源的浪费和经济上的损失，有时甚至危及人身安全。据美国、日本、加拿大等国公布的一些腐蚀损失资料，腐蚀造成的直接经济损失约占国民经济总产值的 1%~4%；每年腐蚀生锈的钢铁约占年产量的 20%；约有 30% 的设备因腐蚀而报废。我国每年金属腐蚀造成的经济损失约占国民经济总产值的 4%，每年腐蚀损失超过火灾、风灾和地震的总和。如此惊人的损耗，足见环氧树脂防腐涂料的重要地位。只要我们不断地运用新材料、新技术提高环氧涂料的品质，环氧涂料将具有更加广阔的发展空间。

随着我国经济的发展，人们要求保护自我生存空间的呼声也越

来越高，环保法规也将越来越严格，迫使涂料生产厂家纷纷致力于节能低污染涂料的开发应用。预计到 2005 年水性涂料的比例将达到 15%，粉末涂料所占比例为 10%。实现这一目标将使节能低污染涂料占涂料总产量的比例从目前的近 30% 提高到 2005 年的 50%。而水性环氧涂料、环氧粉末涂料、环氧高固体分涂料等正是适应了这一发展的需要。水性环氧电泳涂料已在汽车、自行车、摩托车等工业部门广泛应用，水性防腐蚀涂料已形成工业化生产能力，环氧粉末涂料发展迅速，无溶剂环氧涂料也已工业化生产。

第二节 环氧涂料特性、分类和应用

5. 环氧涂料有哪些特性？

环氧涂料由于主要成膜基料是环氧树脂，而环氧树脂本身具有热塑性，需要与固化剂或脂肪酸进行反应，交联而成为网状结构的大分子，从本身的热塑性变为热固性，从而显示出各种优良的性能。环氧涂料种类很多，性能各具特点。

(1) 优良的附着力 环氧涂料具有许多羟基及醚键，所以能与底材吸附。而且环氧树脂固化时体积收缩率低（仅 2% 左右），故漆膜对金属（钢、铝等）、陶瓷、玻璃、混凝土、木材等极性底材均有优良的附着力。

(2) 抗化学品性能优良 环氧树脂中仅有羟基及醚键，没有酯键，所以耐碱性尤其突出。一般的油性或醇酸防锈底漆，在腐蚀时阴极部位呈碱性，会被皂化破坏。环氧涂料耐碱而且附着力好，故可大量用作防腐蚀底漆。又因环氧涂料固化后呈三维网状结构，又能耐油类的浸渍，也可大量用于油槽、油轮、飞机的整体油箱内壁衬里等的防腐。

(3) 韧性好 与热固性酚醛树脂涂料相比较，环氧涂料含芳环而坚硬，有醚键便于分子链的旋转，具有一定的韧性，而不像酚醛树脂很脆（因其交联间距比环氧树脂短）。环氧树脂交联间距长，便于内旋转，环氧树脂的分子量越大则交联间距越长。