



# 腐蚀数据与选材手册

左景伊 左禹 编著

化学工业出版社

77.8073  
162.1

# 腐蚀数据与选材手册

左景伊 左禹 编著



(京)新登字039号

71285/14

图书在版编目(CIP)数据

腐蚀数据与选材手册/左景伊,左禹编著.—北京:化学工业出版社,1995

ISBN 7-5025-1536-4

I.腐… II.①左…②左… III.化学工业-材料-腐蚀机理-数据-手册 IV.TQ050.9-62

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第07295号

---

出版发行:化学工业出版社(北京市朝阳区惠新里3号)

社长:俸培宗 总编辑:蔡剑秋

经 销:新华书店北京发行所  
印 刷:北京朝阳区东华印刷厂印刷  
装 订:顺义县寺上装订厂装订  
版 次:1995年10月第1版  
印 次:1995年10月第1次印刷  
开 本:850×1168<sup>1</sup>/<sub>32</sub>  
印 张:41<sup>1</sup>/<sub>4</sub>  
字 数:1175千字  
印 数:1—6000  
定 价:71.00元

京工商广临字136号

# 序

人类的文明进步是与使用和发展日新月异的材料分不开的，历史学家甚至用材料名称来标志不同的文明时代，如石器时代、青铜时代和铁器时代等。现代经济发展迅速，所有工、农业和生活部门更需要利用数量巨大、性能不同的各种材料。但是材料有一个公敌——腐蚀，几乎所有的材料和由它们制成的设备、工具、车船、建筑等等，在自然或人为环境中都可能遭受不同程度的腐蚀，甚至造成事故，污染环境，使人类社会蒙受巨大的经济损失。防止材料腐蚀，延长一切材料制成品的寿命，是现代科技工作者的一项重大而艰巨的任务。

科学工作者研究出了许多防止腐蚀的方法，正确选材是其中最基本的、也是简便而行之有效的办法。不同材料在不同的腐蚀环境中各有不同的耐蚀性，我们总能选择出一种比较更耐腐蚀同时经济合用的材料。即使是采用其它防腐蚀技术，也包含选材的内容，如选用何种涂料、衬里、镀层以及电化学保护中的电极材料等。正确选材对所有用材的部门（实际就是所有经济部门）都极端重要，在过去的无数事例中，错误的选材往往造成不应有的巨大损失和灾难。

作者以前编写的《腐蚀数据手册》（1982年化学工业出版社出版）就是为工矿、农业、国防、交通运输、电子电讯、能源、建筑等广大部门在工程设计、管理运作中应用的一部选材工具书，出版后深受读者欢迎，印刷了4次，发行数万册，现在距那本《手册》编写和出版时间已有十余年，出版社和作者都认为需要增订再版。这部《手册》实际上是前一部的再版本，但是进行了比较重要的增补。

过去国内外出版的腐蚀数据的专著或手册一般有两种形式，最常见的一种是从材料入手，即按不同材料分章、节和图表，介绍它们在众多的腐蚀环境中的耐蚀性，《腐蚀数据手册》也属这一类。这类手册的优点是可以列出大量腐蚀环境中的数据，但也有不足之处：选材者

遇到的问题总只是涉及一种特定环境，为一个特定环境要查遍各材料章、节和图表，才能进行比较。另一种方式是从腐蚀介质和环境入手，在一种特定环境的数据图表中可对各类材料的耐蚀性一目了然，查找简便迅速，又便于比较。它也有缺点：材料品种很多，而且越来越多，书页宽度有一定限制，因此一张表上只能列出较少数材料品种的数据。有的手册（如“Corrosion Data Survey”NACE）后来的版本只得将金属和非金属分成两册，但是所收材料品种仍受限制，如非金属部分中，每种介质只有十余种材料的数据，显然不够完备。另外，腐蚀介质和环境的数目太多，一般每种介质只列出各类材料的耐蚀性等级（符号），但是读者往往希望能有些说明，以便于选材，这样篇幅就将过于庞大。因此有些加说明的书籍只能压缩介质和环境的数目，这也是一个缺点。

这样，一部完备的手册最好包含从材料入手和从环境入手两部分，篇幅又不宜过大。这部新版的《手册》就是根据这样的设想进行了增补。一方面保持了材料和数据较完备的特点（第三篇），另外增补了从环境入手的第二篇，克服了查阅、比较等不方便的缺点。在第二篇中包含了几乎所有重要的腐蚀介质和环境，如各种酸、碱、盐、工业气体和海水等，以及有关的和一些重要的工业生产环境，用文字详细说明在不同环境中各种设备（槽、管、泵、阀等）所宜选用的材料。另外还增补了几种特殊结构和材质（焊接接头、复合材料等）的腐蚀和正确使用问题。对选材者必须具备的“腐蚀的基本概念”（第一篇）也进行了改写，增加了“腐蚀试验”一章。第三篇补充了若干新数据，第四篇也作了些订正。这样，这本新《手册》就不仅提供腐蚀数据，而且兼有从材料和环境入手两方面的优点，成为一部更完善、全面的选材指南。这本书既可说是一部再版书，也可说是一部新书。为了符合新版的实际内涵，书名也增加了“选材”两个字。

这本《手册》增补的第二篇中第十六至二十四章是由左禹编写，第三篇由左禹辑录了新数据，第四篇物理力学性能的数据也由左禹订正。其余篇章由第一作者编写。

该《手册》的出版还要感谢化工出版社的大力支持。

我希望也相信，《手册》会取得更大的工程价值和经济效益，为祖国的现代化作出贡献。

左景伊 1995年4月14日

## 符 号 说 明

符 号	说明(耐蚀情况:腐蚀率,mm/年)
<b>金属部分</b>	
∇	优良, <0.05
V	良好, 0.05~0.5
○	可用, 但腐蚀较重, 0.5~1.5
×	不适用, 腐蚀严重, >1.5
∞	可能产生孔蚀
⊙	可能产生晶间腐蚀
*	可能产生应力腐蚀破裂
△	溶液或介质变色
<b>非金属部分</b>	
V	良好, 腐蚀轻或无
○	可用, 但有明显腐蚀
×	不适用, 腐蚀严重
⊕	同类材料由于配方等的不同, 耐蚀性有差异, 选用时要慎重

注: 1. 符号查阅方法详见总说明(第330~335页), 并参阅各分表前的说明。

2. 非金属部分除上述符号外, 其余符号见各分表前的说明。

## 内 容 提 要

该书是在前版《腐蚀数据手册》基础上进行修订, 改编而成。书中补充了在诸多工业环境和介质中进行选材的内容; 对原书中的数据又作了新的补充。该书汇集了约百万个数据, 百余种材料, 1500余种介质, 约18种工业环境。信息量十分丰富, 是一部数据完备、实用性强的案头必备工具书。

该书第一篇简明扼要地阐述了腐蚀的基本概念。

第二篇介绍了正确选材与设计原则和设计工作中应注意的事项, 结合原则和概念列举了许多实例, 并介绍了若干选材误区。其后的十几个章节是从介质、工业环境入手, 分别介绍了各种材料的耐蚀性, 重点介绍了如硫酸和硫酸工业、硝酸和硝酸工业、盐酸和盐酸工业、氢氟酸和氢氟酸工业、磷酸和磷酸工业、醋酸和醋酸工业、脂肪酸和脂肪酸工业、氯及氯碱工业、氯化钠及食盐工业、氢氧化钠、氨(氢氧化铵)、硫、电子工业、汽车工业、航空航天工业、高温腐蚀环境等重要腐蚀介质和工业环境中各种材料的腐蚀数据与选材。对各种材料在不同环境中的用途以及优劣比较均作了必要说明。

第三篇则是从材料入手, 以表格的形式列出了某种材料在不同介质中的耐蚀性。此篇共收集了金属及合金、塑料、橡胶、木材、陶瓷、玻璃、混凝土、碳及石墨、涂料、镀层、胶泥等百余种材料在酸、碱、盐、气体、液态金属、其它无机物、各种有机物、石油产品、轻工产品、食品及植物油、大气、土壤、水及海水等1500余种以上介质、不同浓度和不同温度下的腐蚀数据。

第四篇附录中介绍了材料的物理力学性能, 产生应力腐蚀破裂的材料-环境组合等。

此书可供化工、石油、石油化工、轻工、食品、纺织、冶金、建筑、机械、能源、交通、电子、国防、航工航天等行业的科研、设计人员, 从事腐蚀与防护的工程技术人员、技术工人、管理人员使用, 也可供大专院校有关专业师生参考。



# 目 录

## 符号说明

## 第一篇 腐蚀的基本概念

<b>第一章 概论</b> ..... 1	1.氧化动力学.....20
一、腐蚀的定义..... 1	2.脱碳和氢腐蚀.....23
二、腐蚀的危害..... 1	3.硫化氢和含硫气腐 蚀.....24
1.经济损失..... 1	4.热腐蚀.....24
2.对安全 和环境的危 害..... 2	<b>第三章 金属腐蚀形态</b> .....26
3.阻碍新技术的发展..... 2	一、概述.....26
4.促进自然资源的耗 损..... 3	二、全面(均匀)腐蚀.....26
三、腐蚀的分类..... 3	三、孔蚀.....27
<b>第二章 金属腐蚀机理</b> ..... 4	四、缝隙腐蚀.....30
一、热力学概念..... 4	五、脱层腐蚀.....30
1.自由能..... 4	六、晶间腐蚀.....30
2.平衡电位和标准电 位..... 5	七、选择性腐蚀.....31
3.平衡电位和离子浓度 的关系..... 7	八、磨损腐蚀.....31
4.电位-pH图..... 8	1.冲击腐蚀.....31
二、动力学概念.....10	2.空泡腐蚀.....32
1.腐 蚀 电 池 和 电 极 反 应.....10	3.摩擦腐蚀.....33
2.极化.....12	九、应力腐蚀破裂.....33
3.复合电位和复合电 极.....16	十、腐蚀疲劳.....35
4.钝化.....18	十一、氢腐蚀.....36
三、高温气体腐蚀.....20	1.氢鼓泡.....36
	2.氢脆.....37
	<b>第四章 非金属腐蚀</b> .....38
	一、概述.....38
	二、非金属的腐蚀破坏.....38
	<b>第五章 控制腐蚀的方法</b> .....41

一、正确选材和设计	41
二、调整环境	41
三、加入缓蚀剂	42
1.无机缓蚀剂	42
2.有机缓蚀剂	42
3.气相缓蚀剂	43
四、阴极保护	44
五、阳极保护	45
六、合金化	45
七、表面处理	46
八、金属镀层和包覆层	47
九、涂层	47
十、衬里	48
<b>第六章 腐蚀试验</b>	<b>49</b>
一、试验目的	49

二、试验室试验和现场试验	49
三、腐蚀率的测定	50
1.失重法	50
2.线性极化法	51
四、孔蚀的测定	52
五、晶间腐蚀试验	52
1.休氏(Huey)试验	52
2.斯氏(Streicher)试验	52
六、应力腐蚀试验	53
1.固定载荷法	53
2.固定应变法	53
3.慢应变率法	54
参考文献	54

## 第二篇 重要工业、环境和特殊材质的腐蚀与选材

<b>第一章 总则</b>	<b>55</b>
一、本篇的特点	55
二、内容综述	56
三、几点说明	59
<b>第二章 正确选材与设计的原则</b>	<b>61</b>
一、概述	61
二、材料	62
1.基本概念	62
2.耐蚀性等级	63
3.取得腐蚀数据的途径	64
4.材料和环境的其它有害反应	65
5.材料的物理、力学和加工工艺性能	66

三、环境	67
1.介质成分和浓度	67
2.杂质	67
3.温度	69
4.pH值	72
5.氧、氧化剂和还原剂	73
6.含水量	73
7.流速	74
8.腐蚀产物和膜	75
9.缓蚀剂	76
10.开车、停车环境	76
11.周围和自然环境	77
四、设计	77
1.缝隙	77
2.死角	80

3. 电偶.....	82	1. 接触法 .....	101
4. 接触.....	85	2. 铅室法和塔法 .....	104
5. 杂散电流.....	85	3. 稀硫酸的浓缩 .....	106
6. 应力.....	86	4. 硫酸的运输和贮存 .....	108
7. 焊接和其它加工 艺.....	89	三、材料分论 .....	108
8. 腐蚀裕度和防腐蚀措 施.....	89	1. 金属材料 .....	108
五、经济观点.....	91	2. 非金属材料 .....	115
六、选材误区案例.....	91	<b>第四章 硝酸和硝酸工业</b> (附混酸、氮氧化物)	119
1. 选材事先不查阅资 料.....	92	一、总论 .....	119
2. 认为不锈钢是万能耐 蚀材料.....	92	二、硝酸生产设备的选 材 .....	120
3. 不重视大气、水、蒸 馏水等的腐蚀.....	92	1. 氢氧化法 .....	120
4. 设计不考虑结构对腐 蚀的关系.....	93	2. 硝酸钠法 .....	122
5. 不注意电偶腐蚀.....	93	3. 稀硝酸的浓缩 .....	122
6. 不考虑制造加工对腐 蚀的影响.....	94	4. 贮运和垫圈材料 .....	123
7. 不考虑环境对强度的 影响.....	95	三、材料分论 .....	124
8. 腐蚀试验不结合实 际.....	97	1. 金属及合金 .....	124
9. 不考虑环境细节和可 能的变化.....	97	2. 非金属材料 .....	130
10. 防腐蚀措施不适 当 .....	98	<b>第五章 盐酸和盐酸工业</b> (附氯化氢气) .....	133
<b>第三章 硫酸和硫酸工业</b> .....	99	一、总论 .....	133
一、总论.....	99	二、盐酸生产设备的选 材 .....	134
二、硫酸生产设备的腐蚀 和选材 .....	101	1. 合成法 .....	134
		2. 副产盐酸法 .....	135
		3. 食盐加硫酸法 .....	137
		4. 盐酸的运输和贮存 .....	137
		三、材料分论 .....	137
		1. 金属及合金 .....	137
		2. 非金属材料 .....	141
		<b>第六章 氢氟酸和氢氟酸工</b>	

业(附氟化氢气) ……145	运设备的选材 ……175
一、总论 ……145	三、高温氯设备的选材 ……176
二、氢氟酸生产设备的选材 ……146	四、材料分论 ……177
1. 氢氟酸的制造 ……146	1. 金属及合金 ……177
2. 氢氟酸的处理和运输、贮存 ……148	2. 非金属材料 ……179
三、材料分论 ……148	五、氟的生产和贮运设备的选材 ……182
1. 金属及合金 ……148	<b>第十章 醋酸和醋酸工业</b>
2. 非金属材料 ……151	(附甲酸、丙酸、丁酸、乳酸、焦木酸及含酸食品等) ……184
<b>第七章 磷酸和磷酸工业</b>	一、总论 ……184
(附偏磷酸) ……154	二、醋酸生产设备的选材 ……185
一、总论 ……154	三、材料分论 ……186
二、磷酸生产设备的选材 ……155	1. 金属及合金 ……186
1. 湿法 ……155	2. 非金属材料 ……190
2. 热法 ……157	<b>第十一章 脂肪酸及脂肪酸工业</b>
3. 运输和贮存 ……167	(包括一系列中、离分子量有机酸) ……193
三、材料分论 ……159	一、总论 ……193
1. 金属及合金 ……159	二、脂肪酸生产设备的选材 ……194
2. 非金属材料 ……163	三、脂肪酸的运输和贮存 ……196
<b>第八章 二氧化硫(亚硫酸)和二氧化硫工业</b> ……167	四、材料分论 ……196
一、总论 ……167	1. 金属及合金 ……196
二、二氧化硫生产和贮运设备的选材 ……168	2. 非金属材料 ……199
三、材料分论 ……168	<b>第十二章 氢氧化钠和(氯)碱工业</b>
1. 金属及合金 ……168	(附氢氧化钾、钡、锂) ……202
2. 非金属材料 ……172	一、总论 ……202
<b>第九章 氯(次氯酸)和氯(碱)工业(附氟)</b> ……175	
一、总论 ……175	
二、氯的生产、使用和贮	

二、氢氧化钠生产和贮运设备的选材 .....	203	1. 潮湿大气导致的腐蚀 .....	236
三、材料分论 .....	206	2. 电偶腐蚀 .....	237
1. 金属及合金 .....	206	3. 残留焊剂导致的腐蚀 .....	237
2. 非金属材料 .....	210	4. 有机物释放的气体 .....	238
<b>第十三章 氨(氢氧化铵) .....</b>	<b>213</b>	5. 电接触的失效 .....	238
一、总论 .....	213	<b>第十七章 汽车工业 .....</b>	<b>240</b>
二、氨生产和贮运设备的选材 .....	214	一、总论 .....	240
三、材料分论 .....	216	二、汽车工业的选材和防护 .....	240
1. 金属与合金 .....	216	1. 镀层钢板 .....	240
2. 非金属材料 .....	218	2. 有机涂层 .....	241
<b>第十四章 氯化钠和食盐工业(盐水、海水及其它中性盐类) .....</b>	<b>221</b>	3. 汽车其它部位的腐蚀和选材 .....	242
一、总论 .....	221	<b>第十八章 航空、航天工业 .....</b>	<b>244</b>
二、氯化钠生产和储运设备的选材 .....	223	一、航空工业总论 .....	244
三、材料分论 .....	223	二、飞机机身的腐蚀与防护 .....	245
1. 金属及合金 .....	223	1. 电偶腐蚀 .....	245
2. 非金属材料 .....	228	2. 孔蚀与缝隙腐蚀 .....	245
<b>第十五章 硫 .....</b>	<b>231</b>	3. 应力腐蚀破裂、腐蚀疲劳和氢脆 .....	246
一、总论 .....	231	4. 晶间腐蚀与脱层腐蚀 .....	248
二、硫的生产 and 储运设备的选材 .....	231	5. 摩振腐蚀 .....	249
三、材料分论 .....	232	三、发动机的高温腐蚀与防护 .....	249
1. 金属及合金 .....	232	四、航天工业总论 .....	251
2. 非金属材料 .....	234	五、航天飞机的腐蚀与防护 .....	251
<b>第十六章 电子工业 .....</b>	<b>236</b>	1. 机身结构 .....	251
一、总论 .....	236		
二、电子设备中的腐蚀问题 .....	236		

2. 化学介质系统 .....	253	1. 碳/铝复合材料 .....	298
3. 机械装置 .....	254	2. 碳化硅/铝复合材	
<b>六、火箭助推器的腐蚀与</b>		料 .....	299
<b>防护</b> .....	254	3. 硼/铝复合材料 .....	299
1. 固体火箭助推器 .....	254	4. 氧化铝/铝复合材	
2. 防止应力腐蚀和氢脆		料 .....	299
的选材 .....	255	5. 应力腐蚀破裂和腐蚀	
<b>第十九章 高温环境的腐蚀</b>		疲劳 .....	300
<b>与选材</b> .....	259	<b>四、铜基复合材料的腐</b>	
<b>一、总论</b> .....	259	蚀 .....	300
1. 工业上常见的高温腐		<b>五、镁基复合材料的腐</b>	
蚀环境 .....	259	蚀 .....	300
2. 高温环境中常用的合		<b>六、复合材料的防腐涂</b>	
金属材料 .....	260	层 .....	301
<b>二、热腐蚀</b> .....	262	<b>第二十一章 金属包覆层</b> .....	303
<b>三、石油化工装置中的高</b>		<b>一、总论</b> .....	303
<b>温腐蚀</b> .....	263	<b>二、贵金属包覆层</b> .....	303
1. 高温硫化腐蚀 .....	263	<b>三、腐蚀障碍层</b> .....	304
2. 氢腐蚀 .....	264	<b>四、牺牲金属包覆层</b> .....	305
<b>四、液态金属和熔盐的腐</b>		<b>五、包覆金属过渡层</b> .....	306
<b>蚀</b> .....	264	<b>六、复杂多层体系</b> .....	306
1. 液态金属的腐蚀与选		<b>第二十二章 电镀硬铬</b> .....	308
材 .....	265	<b>一、总论</b> .....	308
2. 熔盐的腐蚀和选材 .....	267	<b>二、电镀硬铬的操作和质</b>	
<b>五、高温环境中的腐蚀数</b>		量要求 .....	308
<b>据</b> .....	267	1. 基体表面处理 .....	308
<b>第二十章 金属基复合材</b>		2. 对镀层厚度的要求 .....	308
<b>料</b> .....	297	3. 镀层内应力与微裂	
<b>一、总论</b> .....	297	纹 .....	308
<b>二、金属基复合材料的结</b>		4. 镀后处理 .....	309
<b>构特征</b> .....	297	<b>三、电镀硬铬层的腐蚀数</b>	
<b>三、铝基复合材料的腐</b>		<b>据</b> .....	310
<b>蚀</b> .....	297	<b>第二十三章 焊接接头</b> .....	315

一、总论	315
二、碳钢焊接接头的腐蚀	316
1. 热影响区 (HAZ) 优先腐蚀	316
2. 焊缝优先腐蚀	316
3. 电偶腐蚀	317
4. 应力腐蚀破裂	317
三、奥氏体不锈钢焊接接头的腐蚀	318
1. 热影响区 (HAZ) 晶间腐蚀	318
2. 孔蚀与缝隙腐蚀	319
3. 焊接加热造成的表面氧化	319
四、镍基合金焊接接头的腐蚀	320
1. 镍-钼合金	321
2. 镍-钼-铬-铁合金	321
<b>第二十四章 钎焊接头</b>	<b>322</b>

一、总论	322
二、钎焊接头的主要腐蚀形式	322
1. 均匀腐蚀	322
2. 电偶腐蚀	322
3. 缝隙腐蚀	324
4. 界面腐蚀	324
5. 高温腐蚀	325
三、减轻腐蚀的措施	325
1. 焊接接头设计	325
2. 材料选择	325
3. 钎焊工艺选择	325
四、不同类型钎焊接头的耐蚀性	326
1. 银基焊料合金	326
2. 铜基焊料合金	326
3. 镍基焊料合金	327
5. 铝基焊料合金	327
参考文献	328

## 第三篇 腐蚀数据

<b>第一章 总说明</b>	<b>330</b>
一、材料	330
二、腐蚀介质	330
三、浓度	331
四、温度	331
五、其它因素	332
六、耐腐蚀性	332
七、表内缺乏数据如何处理	333
1. 浓度	333
2. 温度	334

3. 腐蚀介质	334
八、正确选用数据	335
九、数据来源	335
<b>第二章 金属及合金</b>	<b>336</b>
一、碳钢和铸铁	336
二、高硅铸铁	370
三、高镍铸铁	394
四、铬13不锈钢(马氏体, 铁素体)	412
五、铬17不锈钢(铁素体)	432

六、铬18镍9 不锈钢 (奥氏体).....	455
七、铬18镍12钼(钛)不锈钢(奥氏体).....	486
八、铬20镍22~30 不锈钢(奥氏体)——20号合金.....	516
九、铝及铝合金.....	542
十、铅及铅合金.....	572
十一、铜、青铜.....	593
十二、黄铜.....	617
十三、镍.....	638
十四、镍70铜30合金.....	662
十五、镍铬铁钼合金(哈氏合金).....	686
十六、镍76铬16 铁7合金(因考耐尔合金).....	720
十七、钛及钛合金.....	741
十八、锆及锆合金.....	759
十九、银.....	773
二十、钽(铌)及金、铂.....	791
二十一、钼.....	822
二十二、钨.....	825
<b>第三章 塑料</b> .....	827
一、酚醛树脂.....	827
二、环氧树脂.....	837
三、呋喃(糠醇)树脂.....	849
四、聚酯树脂.....	857
五、聚乙烯.....	870
六、聚丙烯.....	882
七、聚氯乙烯.....	894
八、氯化聚氯乙烯(过氯乙烯).....	908

九、氯乙烯-偏二氯乙烯共聚物.....	916
十、聚三氟氯乙烯.....	928
十一、聚四氟乙烯.....	937
十二、聚全氟乙丙烯.....	949
十三、聚偏二氯乙烯.....	960
十四、聚苯乙烯.....	969
十五、聚乙烯基酯(聚酯酸乙烯酯).....	975
十六、氯化聚醚.....	982
十七、有机玻璃(聚甲基丙烯酸甲酯).....	991
十八、尼龙(聚酰胺).....	997
十九、聚碳酸酯.....	1005
二十、ABS塑料.....	1009
二十一、共聚缩醛(共聚甲醛).....	1019
二十二、醋酸纤维素.....	1025
二十三、丙酸纤维素.....	1031
二十四、醋酸丁酸纤维素.....	1033
二十五、聚苯醚.....	1037
二十六、聚苯硫醚.....	1041
二十七、聚砜.....	1045
<b>第四章 橡胶</b> .....	1047
一、天然软橡胶.....	1047
二、天然硬橡胶.....	1059
三、丁苯橡胶.....	1068
四、顺丁橡胶.....	1073
五、丁腈橡胶.....	1074
六、氯丁橡胶.....	1088
七、丁基橡胶.....	1102
八、聚异丁烯橡胶.....	1116



九、乙丙橡胶·····	1119	四、混凝土·····	1219
十、氟橡胶·····	1124	五、石棉·····	1230
十一、氯磺化聚乙烯·····	1138	<b>第六章 胶泥和涂料</b> ·····	1243
十二、聚氨酯·····	1148	一、胶泥(硫、硅酸盐、	
十三、丙烯酸酯橡胶·····	1153	呋喃、聚酯、环氧、酚	
十四、聚硫橡胶·····	1155	醛)·····	1243
十五、有机硅·····	1157	二、生漆(大漆)·····	1258
<b>第五章 其它非金属材料</b> ·····	1162	三、沥青·····	1260
一、石墨及碳·····	1162	四、氯化橡胶漆·····	1263
二、木材·····	1177	五、富锌漆·····	1265
三、玻璃和陶瓷·····	1192	<b>参考文献</b> ·····	1271

## 第四篇 附 录

一、材料的物理力学性能·····	1272	中的应用范围·····	1300
二、产生应力腐蚀破裂的材料-环境组合·····	1298	四、金属和合金在室温混	
三、各类钢在高温高压氢		酸中的应用范围·····	1301
		五、碳钢和镍合金在烧碱	
		中的应用范围·····	1302