

442986

5(3)4
23271

国外防腐蚀材料手册

(1971年版)

成都工学院图书馆
基本馆藏

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

一九七五年三月

445282

定价：6.00 元

国外防腐蚀材料手册

(1971年版)

上海化学工业设计院石油化工设备设计建组

一九七五年三月

内 容 提 要

本手册共分六章,介绍了合成树脂及聚合物、弹性体、胶泥、玻璃及陶瓷、木材、金属及合金等各种耐腐蚀材料的品种及耐腐蚀性能,介质种类及防腐材料品种较齐全,手册中均以表格形式表示。

本手册可供从事石油化工防腐蚀工作的工人、技术人员参考,也可供设计、科研、高等院校等有关部门参考。

Corrosion Resistance Materials Handbook

1971

Second Edition

Ibere Mellan

国外防腐蚀材料手册

(内部发行)

上海化学工业设计院石油化工设备设计室编

(上海南京西路 1856 号)

国 营 海 峰 印 刷 厂 印 刷

工本费: 6.00 元

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

备战、备荒、为人民。

洋为中用。

对于外国文化，排外主义的方针是错误的，应当尽量吸收进步的外国文化，以为发展中国新文化的借镜；盲目搬用的方针也是错误的，应当以中国人民的实际需要为基础，批判地吸收外国文化。

前 言

随着我国石油化学工业的迅速发展，正确地选择各种防腐蚀材料是十分重要而迫切需要解决的问题之一。为此，我组在各有关兄弟单位的大力支持下，组织翻译了“国外防腐蚀材料手册”（1971年版），以供选材时参考。该手册66年版本我组曾翻译并内部发行，71年版本在原有基础上作了较大程度的修改及补充，尤其在防腐蚀材料品种，耐腐蚀性能方面增添了不少内容，颇有参考价值，它可供广大从事防腐工作人员及有关设计、科研、高等院校等部门参考。

本手册中有些资料由于来自国外宣传广告，存在着不少资产阶级的东西，在翻译过程中略有删节。由于有些合成树脂、合成橡胶均以国外商标号表示，耐腐蚀性能摘自各种不同的有关资料，其耐蚀评定方法表示不一，希广大读者在选用防腐材料时要结合国内实际情况考虑，批判地吸取其中有用的东西。

为了便于读者参考，本手册的英制单位与公制单位换算表列于后面。

本手册在翻译中一定会存在不少错误之处，望广大读者批评指正。

本手册翻译及译校过程中，得到上海一机部材料研究所，上海燎原化工厂，上海塑料研究所，上海长征造漆厂，上海第一织机配件厂，上海化工防腐协作组，上海高桥化工厂等有关单位及同志的大力协助，在此表示感谢。

上海化学工业设计院石油化工设备设计室编

1973年12月

目 录

引言	1
第一章 合成树脂及聚合物	10
表 1 ABS 树脂(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物)	10
表 2 丙烯腈/丁二烯/苯乙烯、聚氯乙烯及聚烯烃树脂	13
表 3 缩醛共聚物	25
表 4 醋酸纤维素	28
表 5 醋酸丁酸纤维素及半仲丁酸纤维素 (HALF-SECOND BUTYRATE)	39
表 6 丙酸纤维树脂 (FORTICEL)	50
表 7 丙酸纤维树脂	51
表 8 氯化聚醚树脂	53
表 9 氯化聚氯乙烯 (CPVC)	54
表 10 环氧树脂 (DOW)	55
表 11 环氧树脂 (HEIL)	57
表 12 环氧树脂 (PPG)	58
表 13 环氧树脂 (RYERSON)	59
表 14 环氧树脂 (A. O. SMITH-INLAND)	61
表 15 环氧及聚酯树脂 (AMERCOAT)	64
表 16 环氧及聚酯树脂 (PENNWALT)	72
表 17 环氧及乙烯基类树脂 (FIBERCAST)	75
表 18 环氧、酚醛、聚酯树脂 (JOHNS MANVILLE)	89
表 19 氟化树脂 (ALLIED CHEMICAL)	92
表 20 氟化树脂 (ALLIED CHEMICAL)	94
表 21 氟化树脂 (DIXON)	96
表 22 氟化树脂 (DUPONT)	97
表 23 氟化树脂 (LANDAU)	99
表 24 氟化树脂 (PENNWALT)	100
表 25 氟化树脂 (3M)	105
表 26 呋喃树脂 (CROMPTON & KNOWLES)	113
表 27 含石墨树脂 (SYNVAR)	115
表 28 尼龙树脂 (ALLIED CHEMICAL)	120
表 29 尼龙树脂 (ALLIED CHEMICAL)	121
表 30 尼龙树脂 (CELANESE)	124
表 31 尼龙树脂 (GULF)	127

表 32	尼龙树脂 (M & T CHEMICALS)	129
表 33	尼龙树脂 (OLIN CHEMICALS)	131
表 34	尼龙树脂 (POLYMER CORP)	132
表 35	酚醛树脂 (GENERAL ELECTRIC)	133
表 36	酚醛树脂 (M & T CHEMICALS)	137
表 37	酚醛树脂 (UNION CARBIDE)	138
表 38	酚醛及呋喃树脂	139
表 39	酚醛及呋喃树脂 (HAVEG INDUSTRIES)	141
表 40	聚碳酸酯树脂 (GENERAL ELECTRIC)	142
表 41	聚酯树脂 (AMERCOAT)	143
表 42	聚酯树脂 (APEX)	147
表 43	聚酯树脂 (ASHLAND)	149
表 44	聚酯树脂 (ATLAS)	152
表 45	聚酯树脂 (CEILCOTE)	154
表 46	聚酯树脂 (FMC)	157
表 47	聚酯树脂 (GOODYEAR)	159
表 48	聚酯树脂 (HEIL)	160
表 49	聚酯树脂 (HOOKER)	162
表 50	聚酯树脂 (INMONT)	188
表 51	聚酯树脂 (PPG)	191
表 52	聚酯树脂 (RYERSON)	193
表 53	聚乙烯树脂 (HERCULES)	194
表 54	聚乙烯树脂 (IPM)	196
表 55	聚乙烯树脂 (壳牌化学公司)	198
表 56	聚乙烯树脂 (美国工业公司)	202
表 57	聚烯烃树脂 (菲利浦斯石油公司)	203
表 58	聚苯醚 (聚苯撑氧) (通用电气公司 G. E.)	206
表 59	聚苯硫醚 (聚苯撑硫) 树脂 (PHILLIPS PET.)	207
表 60	聚丙烯树脂 (EASTMAN CHEMICAL)	208
表 61	聚丙烯树脂 (ENJAY CHEMICAL)	210
表 62	聚丙烯树脂 (HERCULES)	214
表 63	聚丙烯树脂 (HERCULES)	215
表 64	聚丙烯树脂 (R. & G. SLOANE)	219
表 65	多硫化合物树脂 (THIOKOL)	223
表 66	聚砒-联合碳化 (UNION CARBIDE)	224
表 67	聚氯乙烯树脂 (CARBOLINE)	225
表 68	聚氯乙烯树脂 (CEILCOTE)	228
表 69	聚氯乙烯树脂 (CELANESE)	229
表 70	聚氯乙烯树脂 (COLONIAL PLASTICS)	234

表 71	聚氯乙烯树脂 (GOODRICH CHEMICAL)	239
表 72	聚氯乙烯树脂 (GOODRICH INDUSTRIAL PRODUCTS)	241
表 73	聚氯乙烯树脂 (MAURICE A. KNIGHT).....	243
表 74	聚氯乙烯树脂 (M & T)	244
表 75	聚氯乙烯树脂 (NORTON)	246
表 76	聚氯乙烯树脂 (ROHM & HAAS).....	249
表 77	聚氯乙烯树脂 (RYERSON)	250
表 78	聚氯乙烯树脂 (SEILON)	253
表 79	乙烯基树脂及橡胶 (NORTON)	256
表 80	聚二氯乙烯树脂 (COLONIAL PLASTICS).....	259
表 81	丙烯酸树脂接枝体 (EASTMAN CHEMICAL PRODUCTS)	263
表 82	有机硅树脂 (DOW CORNING)	265
表 83	苯乙烯树脂 (BASF)	267
表 84	苯乙烯树脂 (GOODYEAR TIRE & RUBBER)	268
表 85	偏氟乙烯及聚丙烯树脂 (RESISTOFLEX)	269
表 86	其他树脂	277
表 87	其他树脂 (DOW)	282
表 88	其他树脂 (SARAN LINED PIPE CO.).....	283
表 89	其他树脂及弹性体 (CABOT)	297
表 90	其他树脂及弹性体 (VALCOR)	310
表 91	布纳 N (丁二烯/丙烯腈) (LUZERNE RUBBER & PLASTICS).....	314
第二章	弹性体	317
表 92	氯化橡胶涂层	317
表 93	氯丁橡胶 (MAURICE A. KNIGHT)	318
表 94	乙丙橡胶 (ENJAY)	320
表 95	氟化弹性体 (DU PONT)	321
表 96	硬橡胶 (AMERACE FSNA)	326
表 97	硬橡胶及软橡胶 (AMERACE ESNA)	331
表 98	异丁烯共聚物 (MAURICE A. KNIGHT).....	335
表 99	天然橡胶、合成橡胶、聚氯乙烯 (RAYBESTOS-MANHATTAN INC).....	336
表 100	聚硫橡胶 (THIOKOL)	338
表 101	硅橡胶 (通用电气公司)	340
表 102	其他弹性体 (ARCO)	341
表 103	其他弹性体 (DU PONT)	348
表 104	其他弹性体 (ENJAY CHEMICAL)	354
表 105	其他弹性体 (GARLOCK).....	355
表 106	其他弹性体 (MINE SAFETY APPLI. CO.).....	356
表 107	各种弹性体及其他材料 (GATES RUBBER)	359

第三章 胶泥	386
表 108 沥青胶泥	386
表 109 环氧胶泥 (HALLEMITE)	388
表 110 呋喃胶泥 (MAURICE A. KNIGHT)	390
表 111 聚酯胶泥 (MAURICE A. KNIGHT)	392
表 112 硅酸盐胶泥 (NORTON)	393
表 113 硅酸盐胶泥 (MAURICE A. KNIGHT)	394
表 114 硫磺胶泥 (MAURICE A. KNIGHT)	396
表 115 其他胶泥	397
表 116 其他胶泥 (AMERCOAT)	399
表 117 其他胶泥 (CEILCOTE)	404
表 118 各种灰泥 (PENNWALT)	420
第四章 玻璃及陶瓷	425
表 119 搪瓷 (PFAUDLER)	425
表 120 玻璃与陶瓷 (CORNING)“康宁”	426
表 121 玻璃管道 (CORNING)	428
表 122 钢衬玻璃 (PFAUDLER)	429
第五章 木材	430
表 123 木材、钢、不锈钢、铝	430
表 124 木材内衬聚氯乙烯 (WENDNAGEL)	431
表 125 各种木材——“埃罗”贮槽	434
第六章 金属及合金	435
表 126 铝及铝合金	435
表 127 铝合金 (REYNOLDS METAL)	454
表 128 铍铜合金 (BRUSH BER. CO.)	455
表 129 铜及铜合金 (ANACONDA)	456
表 130 铁及镍合金 (DURIRON CO.)	461
表 131 铅	465
表 132 镍合金 (STAINLESS FOUNDRY & ENG.)	466
表 133 镀镍钢	469
表 134 不锈钢 (ARMCO STEEL)	473
表 135 不锈钢 (CRUCIBLE STEEL)	477
表 136 不锈钢及碳钢 (COOPER ALLOY)	483
表 137 钽 (FANSTEEL)	489
表 138 钽、钛、锆 (FANSTEEL)	490

表 139	钛 (REACTIVE METALS)	491
表 140	钛 (TITA. METAL CO. OF AMER.)	493
表 141	钛钽合金 (TITANIUM METALS CORP. OF AMERICA).....	499
表 142	钛合金 (REACTIVE METALS)	500
表 143	钛、锆、钽 (TITANIUM PRODUCTS).....	501
表 144	钨及钼	504
表 145	其他合金 (WM. POWELL).....	505
表 146	其他金属 (REACTIVE METALS)	509
表 147	其他金属及合金 (H. M. HARPER)	511
附录	单位换算.....	515

引 言

腐蚀,是一个迫切而又复杂的问题。由于在污染的生物界中化学品种和复杂性的增加,腐蚀问题在今天更为突出。工业的高速发展,极大地增加了从工业烟囱和家庭烟道中散入大气的废物量,并增加了江河、湖泊及海洋中的废物量,其中有大量倾卸的工业废料、农业土壤中流失物以及人类有机废物。

金属始终受腐蚀侵害。但目前更受各种化学污染物的侵害,如:农药、烃类、碱类、二氧化硫、汽车排出的化学物及烟草气体等,仅举一些例子而已。虽然金属是受大气中化学物腐蚀侵害的最明显目标,但其它材料也易受到化学变化。近代生活的极大复杂性要求使用新的材料以防止各种侵蚀现象。

化学工业是特别容易遭受如各种气体、蒸汽、尘、污垢物、副产品及水等腐蚀物的危害,也易受溶解、浸煮、还原、氧化、萃取、化合及捏造等化学过程的危害。某些工业例如氢氟酸、硫酸、磷酸及醋酸等酸类工业;氯碱工业中的氯和烧碱;合成橡胶;杀虫剂;合成纤维及金属加工工业,具有表明该工业特点的特殊腐蚀问题,损害程度可从中等到严重。

物理及化学科学的每步新进展都带来了新的腐蚀问题。所以近代工艺要求表面具有高度耐腐蚀。处理腐蚀问题有几种可能办法,如:控制环境;使用能经受污染剂侵害的特定防护层;使用高耐蚀金属或合金;以及最后采用塑料。所有这些措施有其优点也有其局限性。对新的及改性材料的探索正在不断进展。

人们很赞成用塑料来替代老的材料主要由于塑料较金属、皮革或植物纤维更能耐腐蚀、耐化学侵蚀,并在大气中更能抗损坏。塑料的其它特性是重量轻而有强度;易加工成各种形状如棒材、板材、管材、铸件、纺织用丝;胶粘剂及布和纸的表面涂复层;(因是热和电的不良导体)可用作绝缘体,它的价格较便宜。

塑料的强度不如金属,也不耐高温。但这些缺陷在很大程度上可以使用复合物来克服,例如玻璃纤维和聚酯的复合以及聚合物和共聚物的复合。具有不同特性的各种不同塑料就是这样制成的,事实证明目前已生产了五十多种不同类型的塑料。

最普通和常见的腐蚀形式是铁生锈。许多金属的清洁表面,当曝露在大气中时,就氧化生成金属氧化物。它有时变为保护层但多半是非保护性的。有些金属能形成一层薄的保护膜——通常看不见的——如铝、硅、铬、镍、锡及含铬不锈钢。这种现象称为钝化。某些金属和特定的化学物接触时也能产生保护膜。例如当铅与硫酸接触时将生成硫酸铅,它具有保护层作用。同样,当铝质容器贮存浓硝酸时,也能形成不溶性的硝酸铝保护层。空气由于存在水蒸汽、冷凝液、氧、二氧化碳、硫化物、酸类、碱类、盐等因而具有腐蚀作用。

土壤的腐蚀性是由于其中存在水溶性化学物、水、酸类、碱类及生物有机体。

根据酸的性质区分酸性腐蚀的各种不同情况:强酸、弱酸、氧化酸、还原酸、挥发性酸。碱腐蚀也可根据所使用碱的化学性质所决定强、中或弱。

化学腐蚀是由酸类、碱类、化学盐、氧化剂、还原性化合物、活性化学物等作用所引起。(凡有溶解作用的场所),各种化学物如脂族烃、芳香族烃或卤化烃、乙醇、乙二醇、乙二醇醚、

醚、醛、酮、胺、硝基化合物、硫化合物、酯、增塑剂等就会引起腐蚀作用。

在由于受氧化引起的腐蚀中，金属经受着失去电子和增加其正化合价的化学变化。同时伴随着腐蚀剂的还原。这个氧化——还原反应是一个由于有水时存在或形成自发电池而引起的电化学过程。当金属表面分成阳极区和阴极区时，电偶腐蚀就开始并继续起作用。金属之间的电势差是个推动力，并受湿气、电解质和热的影响。

因为电子的流动是从阳极区流向阴极区，金属在阳极被氧化，其金属离子被溶解，而腐蚀剂在阴极则被还原。腐蚀型式的变化是由于：表面均匀性、氢离子浓度、电解质类型、热、电势差、无数局部自发电池及许多其它因素。这些侵蚀型式大致可分为八类：均匀腐蚀、麻点腐蚀、双金属腐蚀、浓差电池腐蚀、晶间腐蚀、应力腐蚀、除锌作用及侵蚀腐蚀。

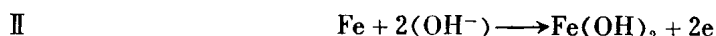
均匀腐蚀是最普通的同时也是最轻微的侵蚀类型。更局部化和更强烈的侵蚀方式才引起更严重的损坏。侵蚀腐蚀指的是机械磨损，失去了保护膜，而引起其它类型的腐蚀的加速。

金属表面的氧化腐蚀是由其表面上有很大数量的电偶所引起。每个自发电池是一个小的蓄电池，有电流从阳极流向阴极，并产生相当量的腐蚀。在腐蚀表面的阳极处金属被氧化成正离子。

以铁为例其反应为：

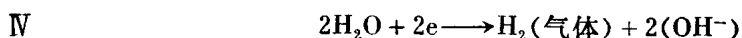


当金属离子移离表面时，遇到周围电解质中的氢氧离子(OH^-)，就形成腐蚀物沉淀下来，例如铁的最初沉淀物通常是氢氧化亚铁，其全部阳极反应为：



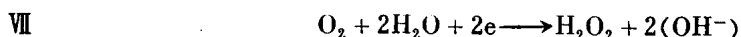
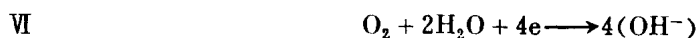
根据暴露条件，沉淀物逐渐氧化为氢氧化铁并最后脱水成为常见于铁锈中的氧化铁。以后的那些反应不必要看作是电化学过程的一部分。

在阴极，可能有若干还原反应。实际上发生的反应是受环境条件决定的。如无空气存在就放出氢。这种侵害称为氢式腐蚀，由下列反应之一所产生：



在酸性介质中，反应Ⅲ占优势

当存在空气时，氧的还原比氢的放出更自然，可能发生的若干反应为：



通常，反应式Ⅶ还不显著，反应式Ⅴ及Ⅵ是对氧式腐蚀的主要方面。在酸性条件下，反应Ⅴ占优势而在中性或碱性条件中，反应Ⅵ占优势。

如杰利尼克(Jelinek)所述：“从氧化电势表中所取适当电势值，我们就能预示可能的阴极反应的相对自发性”。根据此电势值加上pH值和氧浓度，就能计算电池电势。在有限范围内，用同一办法可预示不同金属腐蚀的相对趋势。

一个高度受应变的或粗糙的表面，当溶液的氧浓度是低的，当保护膜已被破坏或溶解，当存在杂质并成为金属的阴极时以及当金属与另一更为阴极性金属作电的接触时，那末腐蚀就极易发生。

表 A 氧 化 电 势

电 极 反 应	E 伏 特	电 极 反 应	E 特 伏
$K=K^{+}+e$	2.922	$H_2(\text{气体})=2H^{+}(10^{-7} \text{克分子量/升})+2e$	0.414
$Ca=Ca^{++}+2e$	2.87	$Pb+SO_4^{--}=PbSO_4(\text{固体})+2e$	0.355
$Na=Na^{+}+e$	2.712	$Ni=Ni^{++}+2e$	0.250
$Mg+2OH^{-}=Mg(OH)_2(\text{固体})+2e$	2.67	$Cu+2OH^{-}=Cu(OH)_2(\text{固体})+2e$	0.224
$Mg=Mg^{++}+2e$	2.34	$Sn=Sn^{++}+2e$	0.136
$Al+3OH^{-}=Al(OH)_3(\text{固体})+3e$	2.31	$Pb=Pb^{++}+2e$	0.126
$Al=Al^{+++}+3e$	1.67	$Fe=Fe^{+++}+3e$	0.036
$Cr+3OH^{-}=Cr(OH)_3(\text{固体})+3e$	1.30	$H_2(\text{气体})=2H^{+}+2e$	0
$Zn+2OH^{-}=Zn(OH)_2(\text{固体})+2e$	1.245	$Cu=Cu^{++}+2e$	-0.345
$Mn=Mn^{++}+2e$	1.05	$4OH^{-}=O_2(\text{气体})+2H_2O+4e$	-0.401
$Fe+2OH^{-}=Fe(OH)_2(\text{固体})+2e$	0.877	$4OH^{-}=O_2(\text{气体}, p=0.21 \text{大气压})+2H_2O+4e$	-0.391
$H_2(\text{气体})+2OH^{-}=2H_2O+2e$	0.828	$Cu=Cu^{+}+e$	-0.522
$Zn=Zn^{++}+2e$	0.762	$2H_2O=O_2(\text{气体})+4H^{+}(10^{-7} \text{克分子量/升})+4e$	-0.815
$Fe+CO_3^{--}=FeCO_3(\text{固体})+2e$	0.755	$2H_2O=O_2(\text{气体})+4H^{+}+4e$	-1.229
$Fe+3OH^{-}=Fe(OH)_3(\text{固体})+3e$	0.73	$2Cl^{-}=Cl_2(\text{气体})+2e$	-1.42
$Cr=Cr^{+++}+3e$	0.71	$2F^{-}=F_2(\text{气体})+2e$	-2.85
$Fe=Fe^{++}+2e$	0.440		

标准状态是：气体压力为 1 大气压，温度为 25℃ 有效离子浓度除以上所示外为 1 克分子。

在一定面积内的侵害强度是与阳极和阴极面积成正比例的；当二极面积大约相等时，此腐蚀为均匀的。若阴极面积极大地大于阳极面积时，则在每个阳极位置的侵害就非常强烈以致产生麻点。

在双金属系统中，地位较低金属变成阳极而地位较高的金属则为阴极。金属在电势序中隔开越大则腐蚀趋势越大。

浓差电池腐蚀是一种金属破坏的熟悉形式，与表面裂缝、硬垢及沉积物，与溶液浓度差别或金属表面上安置的物料位置有关。当单一金属表面浸露在一金属盐溶液中而此溶液各点之间是不均匀的，则在浓度较弱区将很快腐蚀此表面。这也说明了为何一金属在含有溶解氧或空气不均匀分布的溶液中很快就腐蚀的原因。这就是众所周知的浓差电池效应：金属表面的分布起因于能加速金属表面溶解的自发电流。当腐蚀液溶解金属时，只要这溶液保持和金属表面相接触，金属就以金属离子进入溶液中。溶液产生的电势可以毫伏测出。此效应可应用于含有溶解氧的溶液。因此在溶液电势与被溶解的氧和金属离子浓度之间存在着一种关系，即当一个上升时另一个就下降。

例如，若金属表面上溶液中的金属离子或氧含量增加时，溶液电势的毫伏数下降。另一方面，若这些物质浓度下降则电压上升。正是上述情况电发生了使浓差电池的腐蚀作用加强。这个并不解释为电流诱发腐蚀的唯一来源。当然，也有电偶腐蚀是由液体作用于相互联在一起的二个不同金属而引起的。

已知的三种浓差电池为：

1. 金属离子电池——由于金属离子的形成而引起腐蚀。
2. 氧电池——由于被溶解氧的浓度差别而引起腐蚀。

3. 活化——钝化电池——形成一层薄的韧的氧保护膜。

表B 海水中的电势序

腐蚀端(阳极的或最低电位的)	铅锡焊剂	因康奈而(钝化)
镁	铅	铬铁(钝化)
镁合金	锡	钛
锌	镍(活化)	18-8 铬镍铁(钝化)
铝 1100	因康奈而合金(活化)	18-8-3 铬镍-钼铁(钝化)
镉	海氏合金 C(活化)	海氏合金 C(钝化)
铝 2017	黄铜	银
钢或铁	铜	石墨
铸铁	青铜	金
铬铁(活化)	铜-镍合金	铂
含镍耐蚀钢	蒙乃尔合金	保护端(阴极的或最高电位的)
18-8 铬-镍铁(活化)	银焊剂	
18-8-3 铬-镍-钼铁(活化)	镍(钝化)	

缓蚀剂加入溶液有时可减少或抑制腐蚀。Gotes (哥特斯) 提供了许多来自实验试验的缓蚀剂知识。某些熟知的及商业上使用的缓蚀剂列于表 C。

表C 典型商业上的缓蚀剂

类 型	大约浓度 (%)	腐 蚀 环 境	金属系统	类 型	大约浓度 (%)	腐 蚀 环 境	金属系统
无机缓蚀剂				亚硝酸钠	20 海水	海水-蒸馏水混合物	
硼砂	2~3	醇防冻混合物	汽车冷却系统	正磷酸钠	1	水 pH=7.25	软钢
Calgon (六聚偏磷酸钠)	少 量	水系统	钢	硅酸钠	少 量	海水	铁
磷酸氢二钠	0.5	柠檬酸	"	"	0.01	油田盐水	锌, 锌-铝合金
重铬酸钾	0.05~0.2	自来水	铁-黄铜	有机缓蚀剂			钢管
磷酸二氢钾+亚硝酸钠	少量+5%	68-194F		苯酰替苯胺	0.2	润滑油	镉-镍, 铜-铅
高锰酸钾	0.10	海水	钢	甲 醛	少 量	轴承	油井设备
苯(甲)酸钠	0.5	0.3N 氢氧化钠溶液	铝	"	0.05	油井	柴油机
碳酸钠	少 量	0.03% 氯化钠溶液	软钢	磺基丁二酸二辛酯	0.05	酸性原油	管道
铬酸钠	>0.5	油井气体冷凝物	铁	季戊四醇	少 量	炼制石油	硫酸钾溶液
"	0.07	冷却水	电整流器系统	乙替苯胺	0.5	硫酸钾溶液	铁类金属
重铬酸钠	0.025	氯化钙盐水	铜, 黄铜	氢硫基苯并噻唑	1	盐酸溶液	铁及钢
重铬酸钠+硝酸钠	0.1+0.05	水	空调设备	吗 啉	0.2	"	热交换系统
六偏磷酸钠	0.002	"	热交换器	油酸	少 量	水	铁
偏磷酸钠	少 量	水, 约 pH=6	铝	苯基吡啶	0.5	多元醇	铁
亚硝酸钠	0.005	氨	软钢冷凝器	吡啶+苯肼	0.5+0.5	硫酸溶液	铁
		水	软钢	碘化乙基噻啉	0.1	盐酸溶液	铁类金属
				松香氧化乙烯胺	0.2	1N 硫酸	钢
				叠氮化四甲基铵	0.5	盐酸溶液	软钢
				硫脲	1	有机溶剂水溶液	铁及钢
						酸类	"

注: 此表摘自“Corrosion 1956 年 1 月, 23~32 页”。

一种看法认为使用无机阳极缓蚀剂将在金属表面形成一层防护性非溶性薄膜, 另外一种意见认为缓蚀剂在金属表面被吸附而并不参与化学反应或并不形成一定的化合物。

二种理论都有证据支持。但是取自用亚硝酸盐、铬酸盐、磷酸盐及钼酸盐加入充气溶液中试验而得的强有力证据支持氧化膜的见解。同时，用铬酸盐、钼酸盐及钨酸盐的电势测定研究则支持吸附作用假说。

无机阴极缓蚀剂为铬、锰、镍及锌的盐类；这些化合物藉形成非溶性的氢氧化物而起作用。这反应阻止在阴极区中氢和氧离子的还原。另一方面，有机缓蚀剂通常为含氧、氮或硫的极性分子。

含氮化合物有胺、吡啶、喹啉。而含氧分子有醛、酮、酸及硫醇。这些有机缓蚀剂聚集在或接近于阴极区并增加总电压时而起作用。许多高聚合物如糊精、动物胶及蛋白胨也可作为缓蚀剂。这些聚合物藉金属表面形成一多孔层而起作用，它覆盖在阳极及阴极区因而减轻腐蚀。这个课题在 Gotos 的评论中已详细论述。

Mears 及 Brown 是属于最初提出注意使用适当设计的设备来帮助控制腐蚀的二位。Jelinek 建立的七条基本规则已由腐蚀原理及合理工程实践所证实。应用这些规则可以避免许多设计错误。这些规则是：

1. 避免电偶产生；
2. 避免浓差电池形成的机会；
3. 避免局部应力；
4. 保持表面光滑及成流线型；
5. 保持低的面积与容积比例；
6. 规定严格的制造标准；
7. 规定经常性的检查。

电偶加速腐蚀的事实是人所共知的，但实在很少有人知道由偶联不相同的金属造成电化腐蚀的危险，决定一对不相同金属偶中腐蚀速度的二个重要因素是：金属之间的电势差以及阴极对阳极的面积比，当我们必须有二种不相同的金属时，如何来弥补呢？按照 Jelinek 的意见可以采取一定的办法，即：“用自然或诱发极化效应来减少电势差。因为很多电化腐蚀过程是在阴极控制下，所以还是在阴极处极化为好。低位金属的暴露面积应保持比高位金属为大。若要加防护涂层，较高位金属即使不会腐蚀也应涂复。”不能忽视的电化作用的一个方面是高位金属附积在低位金属上会产生一对局部电偶。

尽管腐蚀有巨大损失，这不是一个不可克服的问题。大量深入研究腐蚀机理取得了显著进展。应充分注意选择适当的结构材料也包括对新型涂复材料的评价。

能将腐蚀减到最小限度的几点提示：

1. 选择最能抵抗所处腐蚀环境的金属或塑料。
2. 使用在“电势序”中紧邻的金属相组合。
3. 避免金属组合体中高位金属的面积较小。
4. 设计中应避免不规则应力。即使螺栓组合中有高应力，只要是均匀的不会减损耐蚀力。
5. 无论哪里只要有可能，应在不相同金属上进行绝缘、涂漆或涂层。
6. 宁愿在阴极金属上涂层而不是在阳极金属上涂层。
7. 若可行的话，加适当的化学缓蚀剂。
8. 假使必须采用不同的金属材料，除非是已电绝缘的外应使他们分开并避免用螺纹接头

联接。

9. 用那些低位金属片（在装配件中不起作用的）作为腐蚀的牺牲品以偶联到要保护的金属件上。

“防腐蚀”一词按照目前所知，可以解释为使腐蚀减到最小或减缓的方法，而不是完全防止。没有一个容器或涂层是在所有条件下能绝对免受所有化学物的侵害。为一定目的选用金属、合金、塑料或一产品时，不可避免地要求知道它的物理、化学、热及机械性质；它的耐腐蚀性；加工性；适用性及其价格。虽然价格是重要的，但不应是首要的考虑的因素。

为了寻求理想的金属、合金或塑料涂层，它对所有腐蚀性介质能完全不起作用的和耐蚀的，既然没有这种东西，我们只能在经济上合理解决。

直至最近，耐腐蚀只与少数金属有关。但是这情况已有变化，我们可以选择许多金属、许多新合金、木、玻璃、陶瓷、新塑料及从合成树脂制成的涂料。所以我们必须更明确地思考所谓防腐蚀、减缓或减小腐蚀的问题，本文对此可作为指导。为减缓设备消耗，在作出判断和制订行动计划时什么应放在首位？在做腐蚀试验时的目的是什么？一次好的腐蚀试验有什么要求？哪些物理测量办法有助于评价腐蚀情况？

Jelinek 提出下列任务：(a)研究腐蚀机理及影响腐蚀的因素；(b)决定某一特定物料所处的环境；(c)选择能经受特定腐蚀环境的最好材料或防护层。

虽然对腐蚀的根本试验是材料在实际使用中的耐久性。但进行腐蚀试验也有一定标准：

1. 适当准备并选择试样。
2. 选择实验条件如环境、温度及暴露持续期间。
3. 实验的适当做法：
 - (a) 控制变化因素；
 - (b) 按部就序地搜集数据；
 - (c) 清洁并准备试样；
 - (d) 试验结果的评价。
4. 分析技术数据和统计数据。
5. 适当搜集文献。
6. 许多试验程序所得结果的说明及相互关系。

表 D 中简明地列出试验类型、试验的应用及优缺点。对腐蚀试验问题的更全面意见在以下提到的资料中有更详细说明。

对某一物质进行耐腐蚀试验时需要考虑的主要因素为：

1. 必须考虑温度的范围。
2. 使用的溶液可能改变其组成。
3. 低速和高速时的腐蚀作用。
4. 在临界浓度时的腐蚀作用，及低于和高于此浓度时的腐蚀效果。
5. 物质受局部腐蚀或储藏的影响情况。
6. 液面上蒸气的腐蚀作用。
7. 电偶效应。
8. 设备的设计及其是否会诱发腐蚀？
9. 设备是否会受到应力作用，它的影响如何？