

简明腐蚀手册

В. П. 巴拉尼克 著

化学工业出版社

18050.0004

簡明腐蝕手冊

B. П. 巴拉尼克 著

席時佳 王正華 合譯

化學工業出版社

В. П. БАРАННИК
КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПО КОРРОЗИИ
(ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛОВ)
Госхимиздат (Москва 1953 Ленинград)

* * *

简明腐蚀手册

席时佳 主 正 华 合 译

化学工业出版社 (北京安外和平北路) 出版
北京市书刊出版业营业许可证出字第〇九二号

* * *

印刷者 化学工业出版社印刷厂

一九五四年十一月第一版

一九六〇年四月北京第五次印刷(8,944—11,943)

787 × 1092 · 1/25 · 380,000字 · 印张14¹⁶/₂₅ · 定价(10)2.10元

* * *

发行者 新华书店

书号: 0002

第二次印刷出版者的話

为滿足各界讀者的急需，本手冊系利用前重工业出版社一九五四年十一月初版版本紙型重印的。当时关于名詞术语統一譯法的工作刚开始不久，故本手冊中有个别名詞术语与目前通用的譯法可能略有出入。

目 次

作者序.....	1
材料一覽表.....	6
第一部 材料在無機介質中的化學抗腐性	
氮.....	12
氮化氮.....	12
鋁.....	12
硝酸鋁.....	13
硫酸鋁.....	13
醋酸鋁.....	14
氯化鋁.....	14
鋼汞齊.....	13
氫.....	13
硝酸鉍.....	23
硫化鉍.....	24
硫酸鉍.....	24
磷酸鉍.....	25
氯化鉍.....	26
氯化鉍.....	26
三氧化硫.....	30

五氯化一磷.....	36
化學工廠的空氣.....	36
三氯化硼.....	37
溴.....	38
三氯化鎂.....	39
氯水.....	39
氯.....	40
溴化氫.....	40
碘化氫.....	40
氟化氫.....	41
氯化氫.....	44
過氧化氫.....	50
硝酸鐵.....	52
硫酸亞鐵.....	52
硫酸鐵.....	54
氯化亞鐵.....	55
氯化鐵.....	56
漂白粉.....	58
碘.....	60
硝酸鉀.....	61
碳酸氫鉀.....	61
硫酸鉀.....	61

高猛酸鉀.....	62
硫酸鉀.....	63
碳酸鉀.....	64
氯化鉀.....	65
氯化鉀.....	65
次氯酸鉀.....	68
氯酸鉀.....	69
氯化鉀.....	71
氫氧化鉀.....	74
硫酸鈣.....	80
氯化鈣.....	81
次氯酸鈣.....	84
氯酸鈣.....	87
氫氧化鈣.....	87
硝酸.....	89
亞硝酸.....	115
硼酸.....	116
溴氨酸.....	116
碘氨酸.....	117
硫酸.....	118
亞硫酸.....	158
鹽酸.....	163

亞磷酸.....	184
磷酸.....	184
氟鹽酸.....	207
氯酸.....	214
次氯酸.....	215
氯鹽酸.....	215
四氯化矽.....	216
氯化鋰.....	216
氯化亞錳.....	217
硫酸銅.....	218
醋酸銅.....	220
氯化亞銅.....	220
氯化銅.....	221
氯化亞砷.....	222
亞硝酸鈉.....	223
硝酸鈉.....	223
亞硫酸鈉.....	224
硫化鈉.....	224
硫酸鈉.....	225
碳酸鈉.....	227
醋酸鈉.....	229
氟化鈉.....	230

氯化鈉	230
次氯酸鈉	236
氯化鈉	238
氯化鈉	239
氫氯化鈉	240
氯化亞錫	249
臭氯	251
氯化亞錫	251
氯化錫	252
水銀	254
氯化亞汞	254
氯化汞	255
鉛	256
硫	257
氯化亞硫	259
二氯化硫 (無水)	260
硫化氫	269
二硫化碳	272
二氯化碳	273
磷	274
三氯化磷	274
氮	275

氯.....	277
硫酸鋅.....	283
氯化鋅.....	284
第二部 材料在有機介質中的化學抗腐性	
內烯基.....	290
醋酸戊酯.....	290
氯戊醇.....	290
醋酐.....	290
苯胺.....	292
鹽酸苯胺.....	293
乙醛.....	294
乙醚苯胺.....	294
乙炔.....	294
氯乙醚.....	295
丙酮.....	295
苯甲醚.....	296
汽油.....	297
氯化苯甲醚.....	298
苯.....	298
苯磺酸.....	299
氯丁酮.....	299
氯乙酮.....	300

白油.....	300
二硝基氯化苯.....	301
二氯化苯.....	301
二氯乙烷.....	301
二氯乙烯.....	302
腈力.....	303
火油.....	303
火油一苯.....	304
火油一苯+發煙硫酸.....	304
火油一苯 + SO_2 和 SO_3 的混合物.....	305
火油苯磺酸.....	305
氯化火油 (含15%結合氯)	305
丙烯酸.....	306
氨基苯甲酸.....	307
二氯醋酸.....	307
丁酸.....	307
乳酸.....	303
羧酸.....	309
油酸.....	313
苦味酸.....	315
水楊酸.....	315
三氯乙酸.....	315

乙酸 (醋酸)	316
苯乙酸	325
氯乙酸	325
脂肪酸	326
甲苯甲酸	328
乙硫醇	328
甲胺	328
一氯甲烷	328
二氯甲烷	329
一硝基氯化苯	329
氯磺酸	329
萘胺	330
硝基苯	330
六氯乙烷	330
吡啶	330
丙二醇	331
橡膠	331
戊醇	331
丁醇	331
乙醇醇	332
甲醇	332
乙醇 (酒精)	333

四氯乙烷.....	335
甲苯.....	336
三甲酚化磷.....	336
三氯乙烷.....	336
氯化碲化物.....	338
四氯化碳.....	338
酚.....	339
甲醚.....	342
光氣.....	343
呋喃甲醚.....	344
喹啉.....	344
三氯乙醚.....	345
氯化苯.....	346
氯仿.....	347
氯磺酸.....	347
環己六醇.....	348
氯乙醇.....	349
氯乙醇.....	349
乙醚.....	349
腐蝕介質筆劃索引和中俄名詞對照表.....	350
參考書籍.....	361

作 者 序

- 1 -

本手冊的內容是記載金屬和非金屬材料在各種腐蝕物中的化學抗腐性。

在序言後面是材料種類和材料成份一覽表，這些材料的化學抗腐性佔了本手冊的主要篇幅。材料一覽表中的材料依下列次序排列：有色金屬；鋼和生鐵；合金材料；橡膠；塑料；其他各種材料。

本手冊因篇幅所限，對於最近已應用於實際工作中的石棉乙烯塑料、聚異丁烯塑料、經浸石墨等材料的製造方法，不可能作詳細記載。但在材料一覽表中的某些材料後面已註有參考書號碼。在這些參考書中，詳細載有製造材料的方法。

手冊的第一部份是記載材料在無機腐蝕物中的化學抗腐性，第二部份是記載材料在有機腐蝕物中的化學抗腐性。

在材料的化學抗腐性表格的第一欄中，所寫的材料號碼相當於材料一覽表中材料所排列的順序號碼。第三、第四和第五欄表示在什麼條件下決定材料的抗腐性。這些條件就是濃度、溫度和其他條件（壓力、所含雜物、試驗時間等等）。“濃度”欄內所示是腐蝕物的水溶液濃度。非水溶液和氣體混合物的濃度則另外加以說明。所列材料化學抗腐性的某些參考書中，關於試驗材料時的溫度、濃度和其他條件，沒有記載。這些試驗結果本手冊中也編入，但在表的相當欄內沒有填上數據。

第六欄所示是材料的化學抗腐性或腐蝕速度。腐蝕速度的計算單位是公分/公尺²/小時或公厘/年*。

第七欄內所載數字，表示本手冊末尾所列參考書的號碼。如寫有“作者”，就是本手冊作者和他的同事們的作品。沒有記入前面各欄的補充材料，一概寫在備註欄中。

* 比體積腐蝕的材料和表面腐蝕不能計算的材料（如玻璃織品），它的腐蝕速度以重量損失的百分比來表示。

根據蘇聯國家標準 (ГОСТ 5272-59)，材料的腐蝕速度分為如下十級：

化學抗腐性等級	腐蝕速度 (公厘/年)	等級
I、抗腐性極強	< 0.001	1
II、抗腐性強	0.001~0.005	2
	0.005~0.01	3
III、抗腐性	0.01~0.05	4
	0.05~0.1	5
IV、抗腐性較弱	0.1~0.5	6
	0.5~1.0	7
V、抗腐性弱	1~5	8
	5~10	9
VI、抗腐性極弱	10	10

以重量為單位計算的腐蝕速度 (公分/公尺²/小時)，可以用下列公式換算成以長度為單位計算的腐蝕速度：

$$\Pi \text{ 公厘/年} = \frac{K}{6} \times 8.76$$

其中 Π 表示以公厘/年為單位的腐蝕速度； K 表示以公分/公尺²/小時為單位的腐蝕速度；6 表示金屬比重；8.76 則是換算係數。

腐蝕速度 (抗腐性) 等級，只有當材料在腐蝕過程中受到均勻腐蝕時，才可應用。有幾種腐蝕，如結晶體中間腐蝕、點腐蝕、線腐蝕，會使材料在重量方面有很大的損失，引起有害作用，使設備損壞得很快。

許多參考書都沒有具備關於材料化學抗腐性的具體數據，而只是說明材料是否被腐蝕，或者只說明材料的使用期限。

蘇聯國家標準 (ГОСТ) 從 1950 年開始，應用腐蝕速度十級制，而本手冊大部份都採用 1950 年以前所公開的材料，

當時一般都用五級制。所以當沒有據數時，都用下列簡語決定材料的抗腐性，即：抗腐性強；抗腐性尚強和抗腐性弱。如果手冊中的材料化學抗腐性欄內寫着“抗腐性強”，這就表示腐蝕速度不超過0.1公厘/年；如果寫着“抗腐性尚強”，表示腐蝕速度在0.1~1公厘/年之間；如果寫着“抗腐性弱”，則表示腐蝕速度在1公厘/年以上。

材料的抗腐性，特別是金屬材料的抗腐性，在相當程度內，決定於腐蝕物中所含的雜物。雜物可能會大大增加腐蝕速度，或者，相反地，降低腐蝕速度。

例如，在許多腐蝕物中，加入游離氯、鹽酸或氯化物後，碳鋼和不銹鋼的腐蝕速度就會大為增加。在鹽酸和硫酸中加入含有鹽基、氨基的有機物或二價硫和三價磷的化合物後，腐蝕速度就會降低。如果加入某種特殊的耐蝕劑，金屬在酸中的腐蝕速度就可以降低好幾百倍〔作者，89, 94〕。

在中性和鹼性物中加入氧化劑如亞硝酸鈉、鉻酸鹽類、水玻璃和磷酸鹽，那麼鋼、不銹鋼、鋁和生鐵在其中的腐蝕速度就會降低。在氯化物和氯酸鹽溶液中加入鹼性物，碳鋼的腐蝕速度大約可以降低100倍。弱酸性含硫物則會使許多金屬在鹼性物中的腐蝕速度增大。

腐蝕物的變換可以加速腐蝕。例如，如果強硫酸或弱硝酸和鹽酸互相更換，鈉組生鐵就被腐蝕得很快，不能應用。當鹽酸中含有 HF 、 H_2SO_4 或 H_2SiF_6 時，鈉組生鐵也不能應用。

在非電解質有機物中，金屬的腐蝕速度和所含水份有關。特別是當含氧的有機化合物（四氯化碳、二氯乙烷）潮濕時，腐蝕速度大為增加。

腐蝕速度和溫度也有關係，如果其他條件不變，在水溶液中，每升高 10°C ，金屬的腐蝕速度大致增加0.6~1倍。增高壓力能夠加速腐蝕。試驗材料的重荷也能發生同樣作用。特別是當動重荷和振動時，腐蝕速度增加得更快。

腐蝕物的攪拌和流動也能增加材料的腐蝕速度。必須指出，如果腐蝕物攪拌和流動時沒有浮懸固體物的話，那麼甚至攪拌速度最大時（包括水渦和水擊現象），材料的腐蝕速度很少增加一倍以上。如果腐蝕物在攪拌和流動時，同時有摩擦作用，腐蝕速度就可能增加好幾百倍。

由數種金屬材料配合而成的設備的化學抗腐性，在相當程度內，決定於材料的正確選擇。例如銅和鋁、銅和鐵、鐵和鋁的配合，它的腐蝕速度莫比貴重金屬小些。

爲了預防所謂電解（電鍍）作用生成的腐蝕，金屬和合金必須這樣選擇，就是要使它們之間的電勢差爲最小。但是大家所熟知的電位序列實際上對於解決這個問題很少有帮助，因爲在實際工作中，通常沒有組成這種電位序列的標準的離子濃度。此外，氧化保護膜的生成對於某種金屬表面說來，比電離傾向列的應用更爲適當。

選擇混合材料中的金屬和合金時，可參考參考書〔23〕中的下表，編寫此表時曾考慮到實際數據。

金屬和合金的分組（在短路電鍍作用下生成最小的腐蝕）

