

常用工业酸的腐蚀图集

化工部化工设备设计技术中心站

常用工业酸的腐蚀图集

Frank F. Berg

苏工业学院图书馆
藏书章

化工部化工设备设计专业技术中心站

1968.4

毛主席语录

要把一个落后的农业的中国改变成为一个先进的工业化的中国，我们面前的工作是很艰苦的，我们的经验是很不够的。因此，必须善于学习。

《中国共产党第八次代表大会开幕词》

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的经验，我们需要的是这样一种态度。

《关于正确处理人民内部矛盾的问题》

参 考 文 献

- [1] Gebr. Böhler & Co. Aktiengesellschaft Edelstahlwerke. Böhler-Antinit-Stähle, Chemisch-beständig, Ausgabe 1961.
- [2] Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V. DECHEMA-Werkstofftabelle.
- [3] Bergische Stahl-Industrie. Corrodur und Bergit, hochsäurebeständiger Formguß. Ausgabe 1955.
- [4] Zentrale für Gußverwendung. ZGV-Nachrichten, Nummer 1, Jahrgang 6, 1962. Prof. Dr. Erich Rabald: Korrosionsverhalten von Gußeisen in der Verfahrenstechnik.
- [5] International Pipes and Pipelines, February 1963. The Role of Molybdenum in Corrosion-resistant Materials, by Dr. J. Z. Briggs.
- [6] Julius Römheld KG. Beständigkeitsliste Siliciumguß DURACID.
- [7] Nickel-Informationsbüro Zürich. Beständigkeit von nickelhaltigen Legierungen und Stählen gegenüber Schwefelsäure. 1. Auflage, Mai 1959.
- [8] Avesta Jernverks Aktiebolag. Korrosionstabellen.
- [9] Nickel-Informationsbüro Zürich. Die Korrosionsbeständigkeit der austenitischen Chrom-Nickel-Stähle.
- [10] Nickel-Informationsbüro Zürich. Nickel-Aluminiumbronzen.
- [11] Nickel-Informationsbüro Zürich. Kupfer-Nickel, Legierungen unter 50% Nickel. 2. Auflage 1959.
- [12] Haynes Stellite Company, Division of Union Carbide Corporation. Corrosion Resistance of Haynes Alloys.
- [13] Sandvikens Jernverks Aktiebolag. Sandvik. Rost- und säurebeständige Stähle, Korrosionstabellen, 1957.
- [14] Schmidt & Clemens Edelstahlwerk. Märker Edelstahl & Edelstahlguß, korrosionsbeständig.
- [15] Interessengemeinschaft der schweizerischen Aluminium-Hütten, -Walz- und -Presswerke. Das chemische Verhalten von Aluminium. Ausgabe 1955.
- [16] Henry Wiggin & Company Ltd. Wiggin High-Nickel Alloys v. Hydrochloric Acid, Hydrogen Chloride and Chlorine. October, 1958.
- [17] Schmidt & Clemens Edelstahlwerk. Hochkorrosionsbeständige Legierungen.
- [18] Henry Wiggin & Company Ltd. Eigenschaften und Anwendungsgebiete korrosionsbeständiger Wiggin-Nickellegierungen.
- [19] Avesta Jernverks Aktiebolag. Titan in der chemischen Industrie.
- [20] The International Nickel Company (Mond) Ltd. Properties and Applications of Ni-Resist Austenitic Irons.
- [21] Deutsche Edelstahlwerke Aktiengesellschaft. DEW-Werkstoffe und Erzeugnisse für die chemische Industrie. Ausgabe Mai 1964.
- [22] „Werkstoffe und Korrosion“ 3 (1963). Korrosionsbeständigkeit von Aluminiumbronzen in Säuren, von H. Zitter und G. Kraxner.

序

本书编入了一些腐蚀图表，以便按照各种主要工业用酸的腐蚀性能，选用相宜的金属材料。除了在采用新工艺时要进行细致的基本测定工作外，在一般化学工业及其有关工业以及为化学工业制造设备的工业中，随时要求判断某种金属对某种强腐蚀性的工业酸在各种温度和浓度下的适用性如何。虽然有关研究腐蚀问题的文献资料很多，但都属专题研究的单纯性数据。若要从此中汇集一个总的概略往往很费时间。显然，以此来搜集数据是不切实际的，而且有碍腐蚀问题的基础知识及时普及。

为了便于在实际工作中预先选定适合于特定需要的金属材料，或肯定某种材料不能适用，本书汇集了一些实验室的试验数据以作参考。当然，在本书中并无新的发现。而且应用这些图表也不排斥在需要测定确切腐蚀速度或在特殊情况下再作实际的腐蚀测定。

本书综合了发表于文献中的大量实验数据，列出图表。这些数据本来是散见于个别表格中的。本书中图表在形式上力求明显，构成本书各图表的数据除了摘自一些单篇文献外，其主要来源均见参考文献。

本书中较多的图表以各种酸的温度及浓度为座标作出腐蚀速度曲线，并且以每年毫米（毫米/年）表示腐蚀速度。这样可明显地看出某一材料在某一种酸的所有浓度和温度范围内的腐蚀情况。腐蚀速度小于每年 $1/10$ 毫米（0.10 毫米/年）或每年 4 毫吋（4 毫吋/年）时，在图表中以阴影表示。

工程人员习惯于以单位时间内的腐蚀深度来表示腐蚀速度，但也有用单位时间内，单位接触表面积上的重量损失表示

腐蚀速度。为了便于指标的相互换算就需在计算中引入比重，本书第1页上的图表提供了两种腐蚀速度单位之间的换算关系，本书中涉及的金属材料的比重可见于书末参考表。

在机械和设备的设计中需要了解所容液体的比重，本书第2页的图表给出了几种常用工业酸的比重。书中第3页的图表以曲线表示了几种常用工业酸的重量百分比浓度与波美度($^{\circ}\text{Bé}$)之间的关系。这个图表对有时以波美度($^{\circ}\text{Bé}$)来表示溶液浓度时可能有用。本书中所有浓度数据除另有说明外，皆表示为化学纯度酸的水溶液重量百分比。为提供本书各图表中的基本数据而作的试验均在溶液中进行的，这种溶液既不充以空气也不以保护气体使试样与氧隔绝。

本书中有少数图表以浓度和腐蚀速度为座标作出等温曲线。此外尚有两个图表表示金属在10%盐酸中随着合金元素增加或纯度增加时对腐蚀速度的影响。

本书中的图表几乎全部根据以腐蚀速度——浓度为座标的等温曲线图作出，作图方法如下：在腐蚀速度——浓度图中作一代表某一腐蚀速度的直线与等温曲线相交，将其在所有浓度下的读数转到以浓度——温度为座标的图中，连接这些点子即得等腐蚀速度曲线。这些曲线根据文献中的数据作了必要的修正。对某些金属材料因资料太少，不足以验证转换的可靠性，故仍保留原来的以腐蚀速度——浓度为座标的图表。表示金属的合金元素或纯度对腐蚀速度影响的图表作为附加资料列入本书。

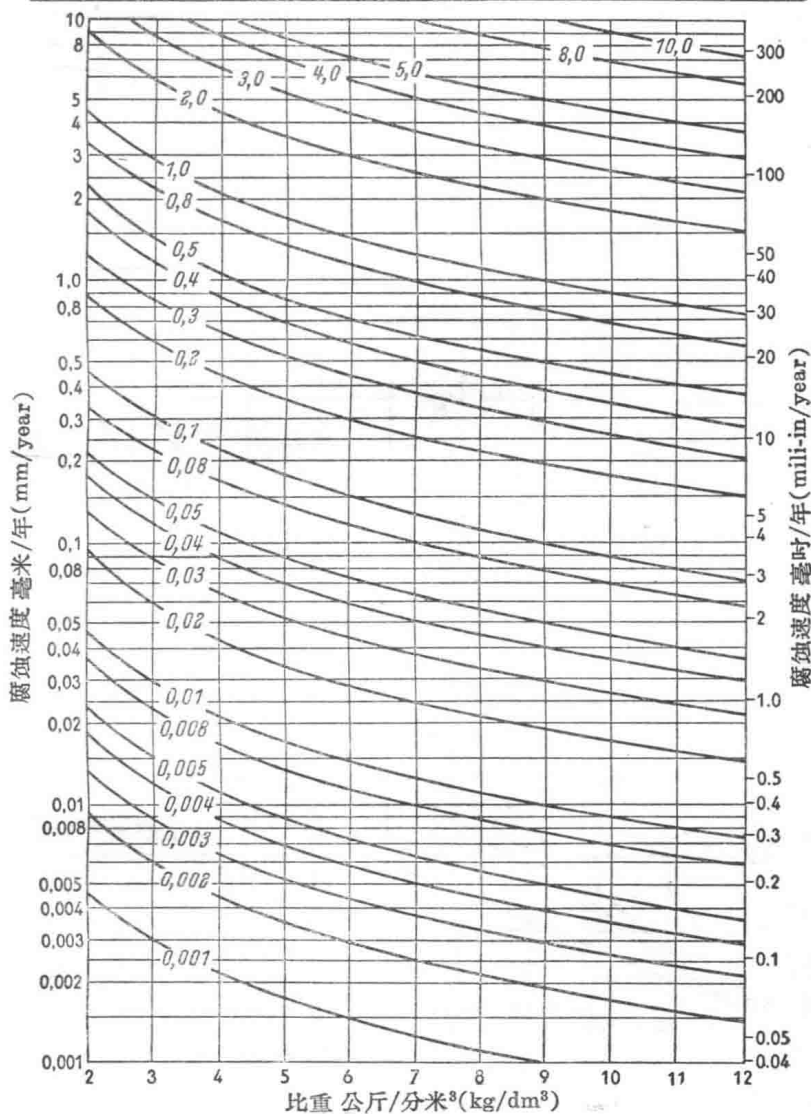
有些金属或合金没有图表，这表示这类金属或合金不耐蚀或不经济。此外，铅的腐蚀资料非常稀少，不足以列出曲线，所以本书未能对铅作全面介绍。

从书末的参考表中可看出本书各种图表的概况，其中列出了每一种研究的酸与金属材料以及有关的图号。

目 录

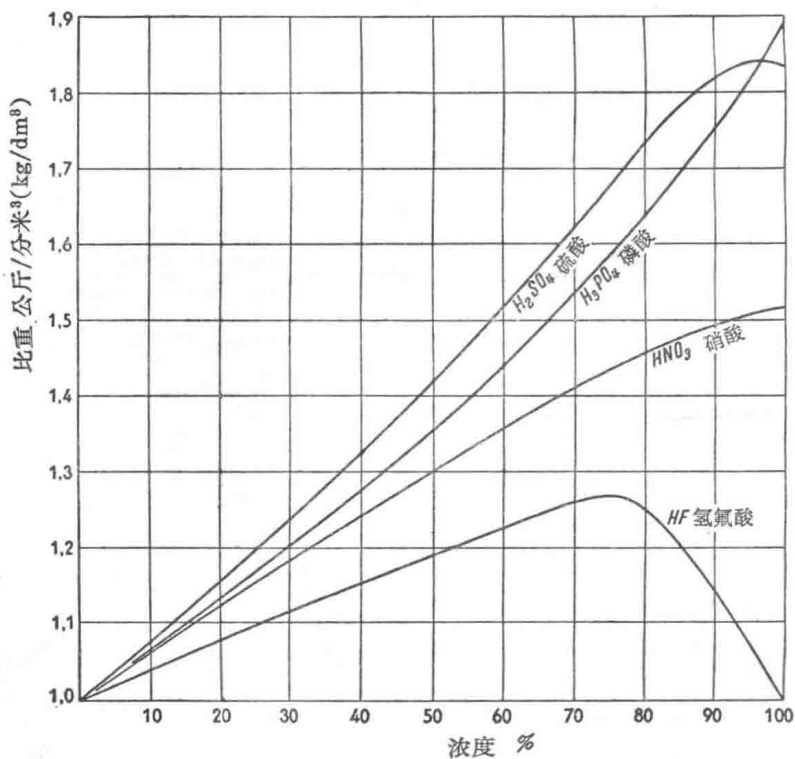
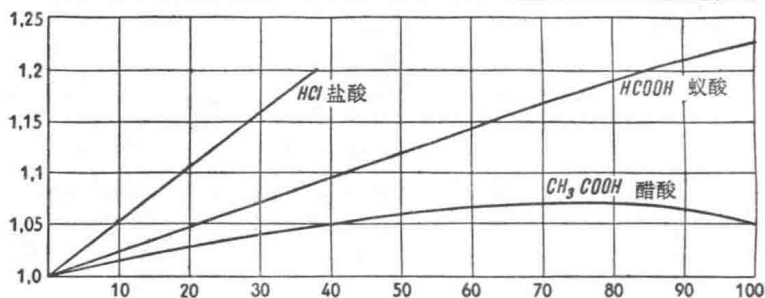
参考文献	ii
序	iii
通用曲线	
腐蚀单位换算图	1
各种酸的比重	2
波美度($^{\circ}\text{Bé}$)与重量百分比浓度换算图	3
腐蚀图	
醋酸	4
盐酸	7
蚁酸	13
氢氟酸	16
硝酸	18
磷酸	22
硫酸	26
参考表	33

腐蚀单位换算图

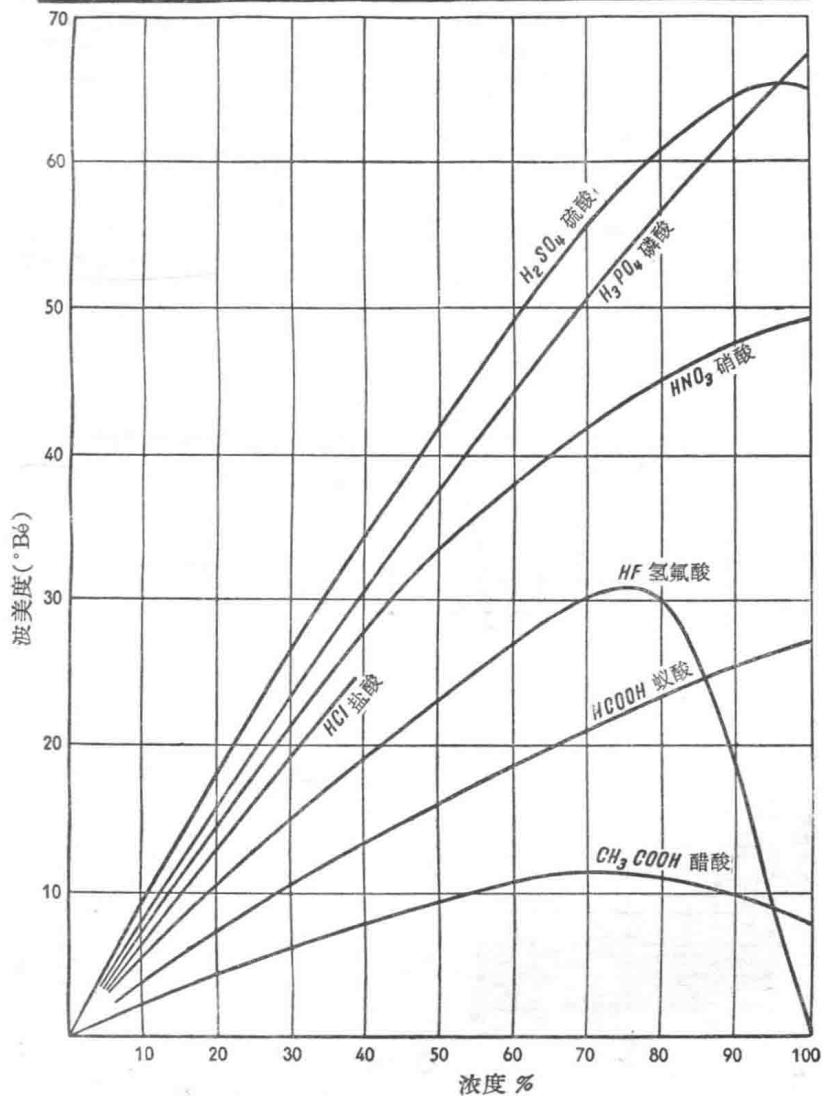


图中曲线上指标为腐蚀重量损失 克/米²-小时(g/m²·hr)

各种酸的比重

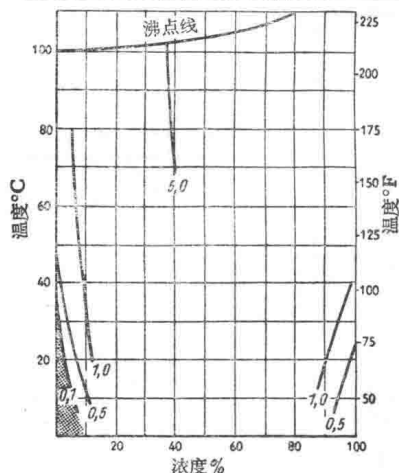


波美度($^{\circ}\text{Bé}$)与重量百分比浓度换算图

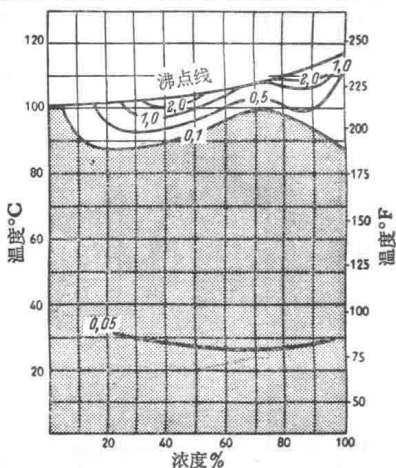


醋

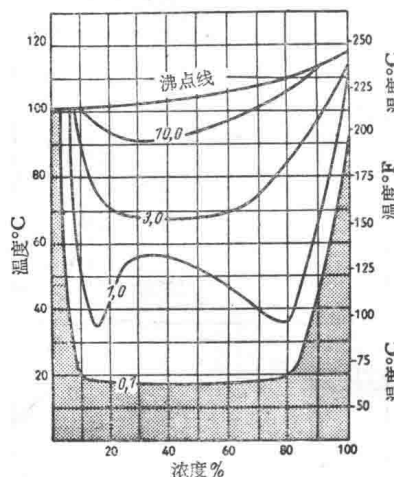
酸



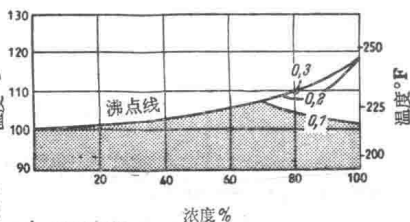
1 非合金铸铁 非合金钢



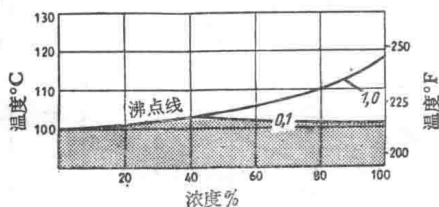
3 铬镍钢
(0.1% C; 18% Cr; 8% Ni)



2 铬钢
(0.1% C; 17% Cr)



4 铬镍钼钢
(0.05% C; 18% Cr; 10% Ni; 2% Mo)

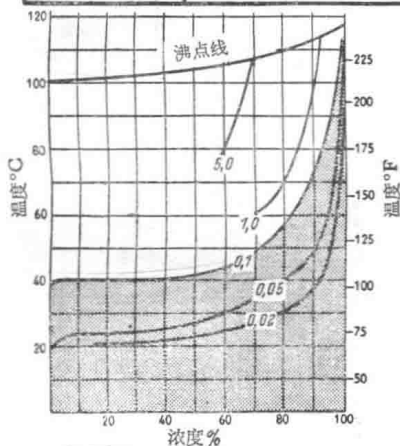


5 铬铸钢
(0.6% C; 30% Cr)

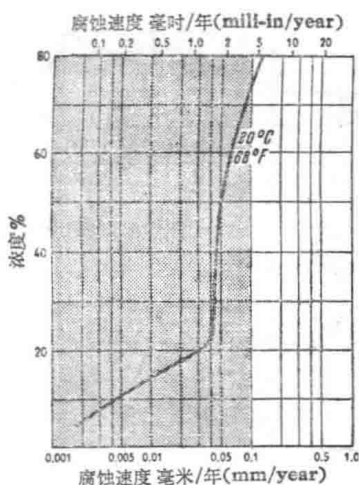


醋

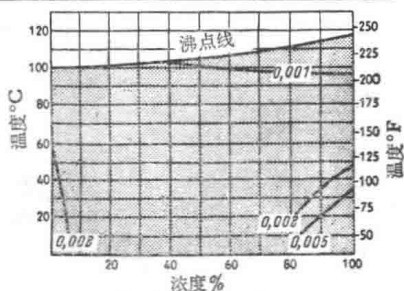
酸



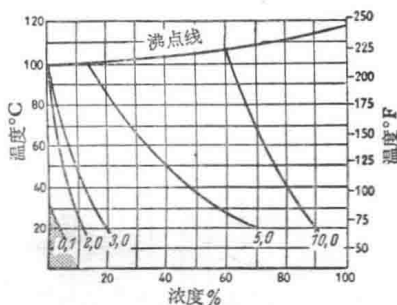
6 高纯度铝 (99.3% Al)
铝硅合金 (12% Si; 其余为 Al)



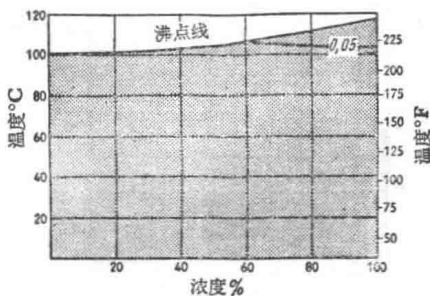
7 硅青铜 (97% Cu; 3% Si)



8 钛 (0.02% C; 0.05% Fe)



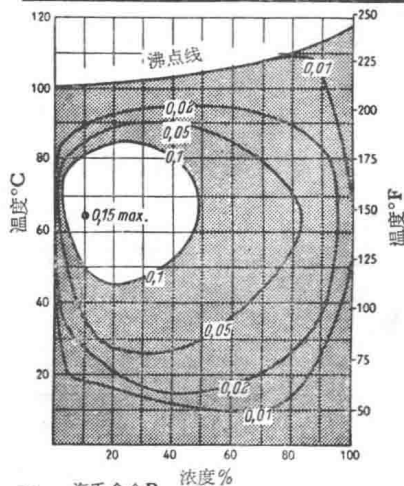
9 锡 (99.75% Sn)



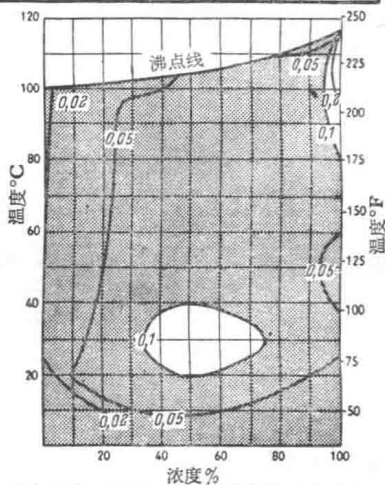
10 硅铁 (14/16% Si)

醋

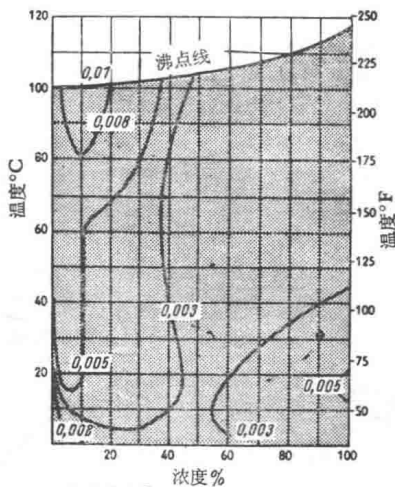
酸



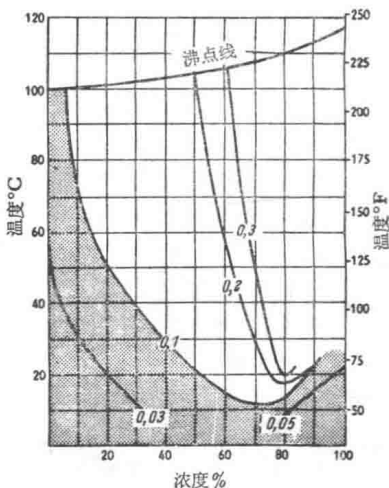
11 海氏合金B
(0.05% C, 61% Ni; 26.30% Mo; 4.7% Fe)



13 蒙乃尔 (0.15% C; 67% Ni; 30% Cu; 1.4% Fe)



12 海氏合金C
(0.08% C; 54% Ni; 14.16% Cr; 15.17% Mo;
3.45% W; 4.7% Fe)

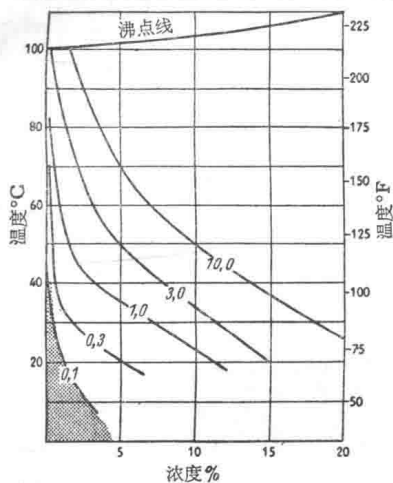


14 铜

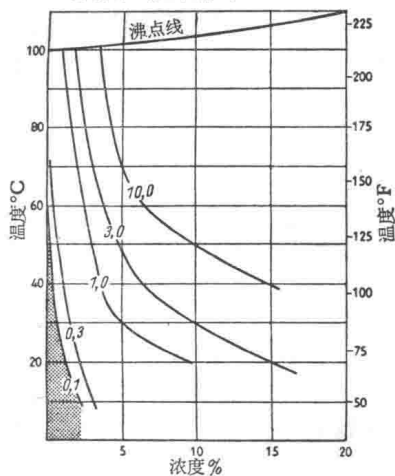
HCl

盐

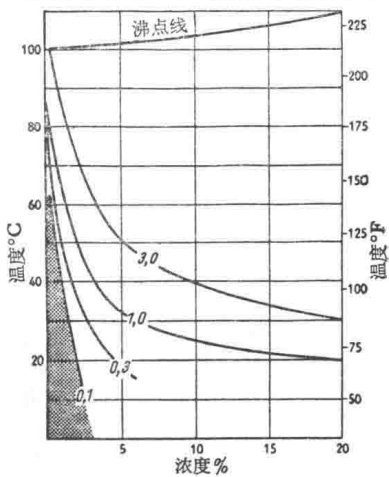
酸



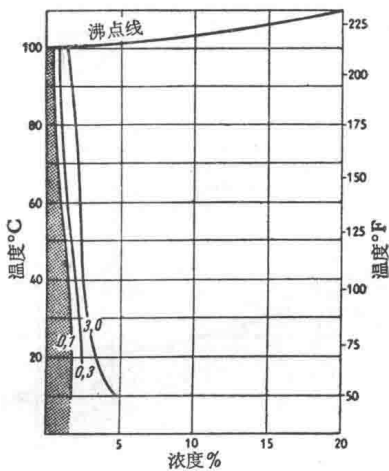
15 铬镍钢
(0.1% C; 18% Cr; 8% Ni)



16 铬镍钼钢
(0.05% C; 18% Cr; 10% Ni; 2% Mo)



17 铬镍钼钢
(0.05% C; 17% Cr; 13% Ni; 5% Mo)

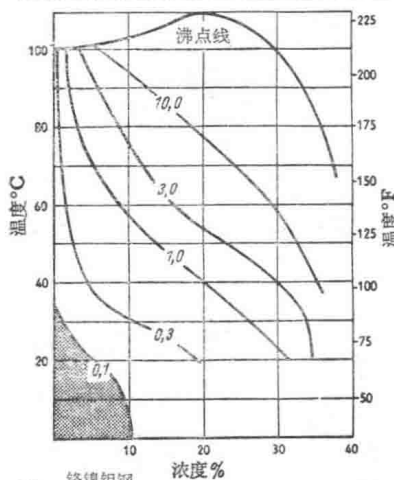


18 铬合金铸钢 (0.6% C; 30% Cr)

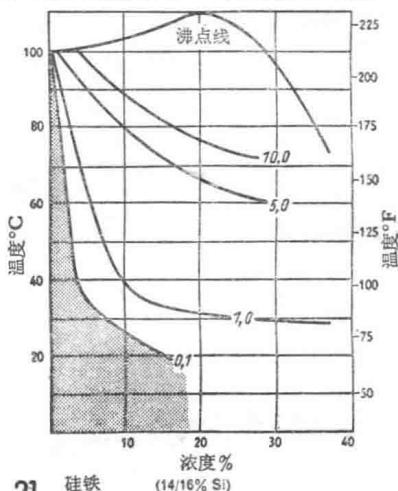
盐

酸

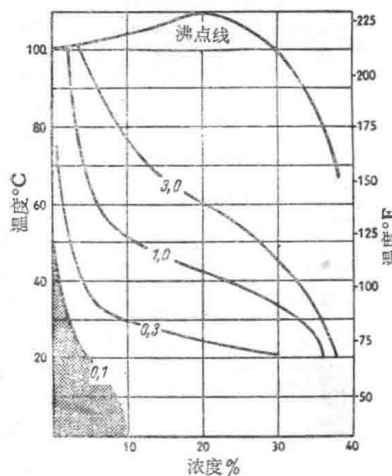
HCl



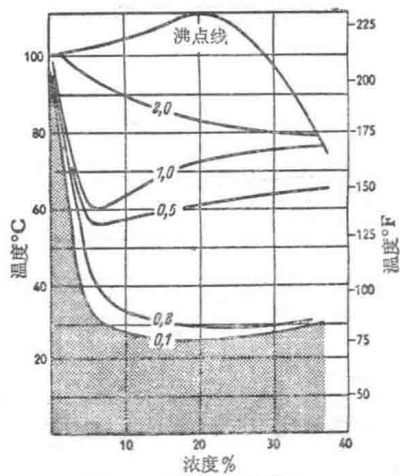
19 铬镍铜钢
(0.05% C; 18% Cr; 18% Ni; 2% Mo; 2% Cu;
微量 Nb)



21 硅铁
(14/16% Si)



20 铬镍铜钢
(0.05% C; 20% Cr; 25% Ni; 3% Mo; 2% Cu)

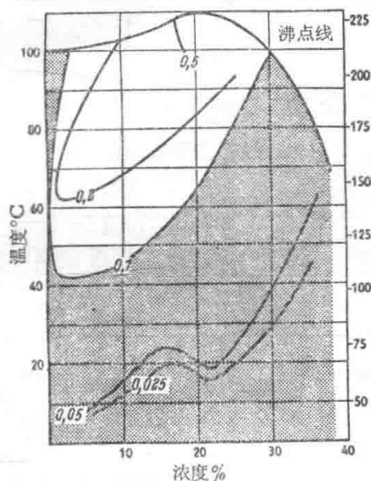


22 硅铁
(14/16% Si; 3% Mo)

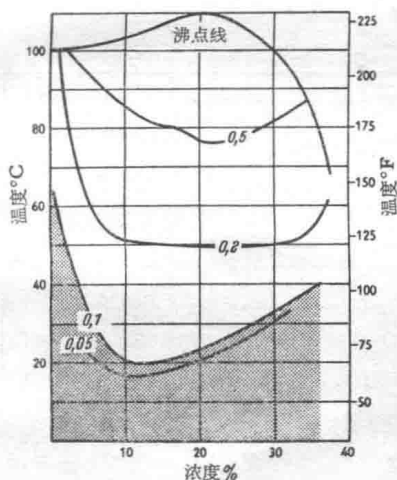
HCl

盐

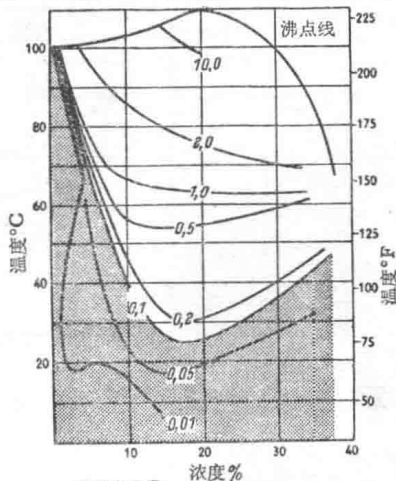
酸



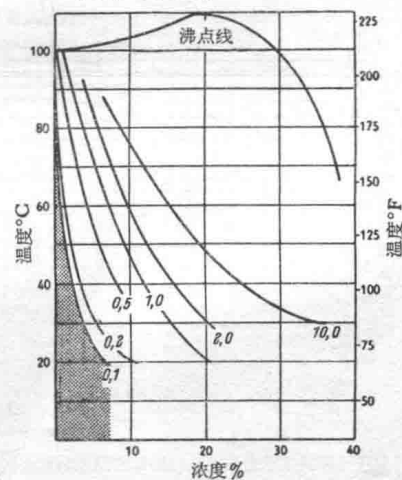
23 海氏合金B
(0.05% C; 61% Ni; 26/30% Mo; 4/7% Fe)



24 镍钼合金
(0.1% C; 62% Ni; 32% Mo; 6% Fe)

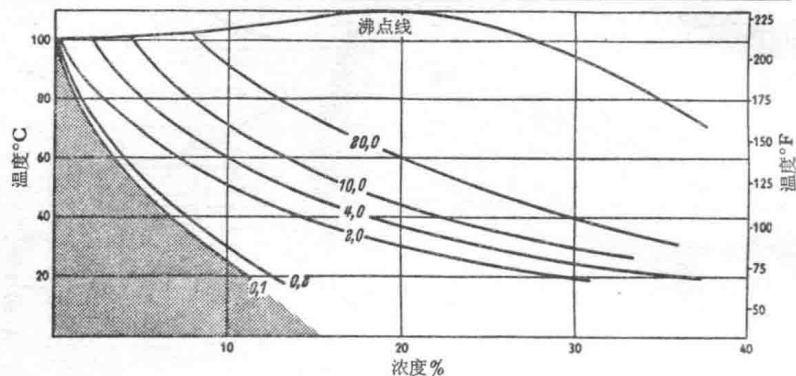


25 海氏合金C
(0.08% C; 54% Ni; 14/16% Cr; 15/17% Mo;
3/4.5% W; 4/7% Fe)

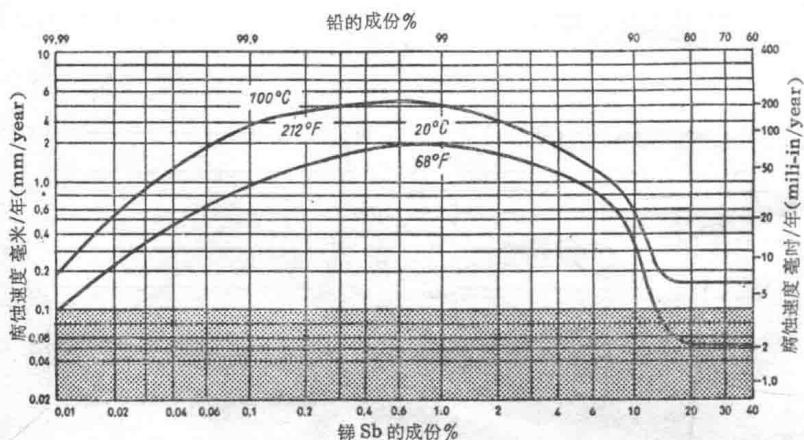


26 蒙乃尔 (0.15% C; 67% Ni; 30% Cu; 1.4% Fe)

盐	酸	HCl
---	---	-----



27 钛 (0.02% C; 0.05% Fe)



28 高纯度软铅及硬铅在10% HCl中的腐蚀情况
在两种温度下铅的纯度或铅锑比例对腐蚀速度的影响