

国外耐腐蝕材料手冊

化工部化工設備設計專業技術

最高指示

备战、备荒、为人民。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

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。

一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

序

随着我国化学工业的飞速发展，化工防腐蚀工作越来越显得重要。如何正确地、合理地选用各种非金属防腐蚀材料，是一个十分突出的问题。近几年来，在国内外应用各种新型防腐蚀材料中，合成树脂正在逐步采用。随着新型合成树脂、工程塑料的不断出现，性能的逐步提高，它在化工防腐蚀工作中有着极其广泛的发展前途。为了坚决贯彻毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，大力推广非金属防腐蚀材料，进一步促进合成树脂、工程塑料在化工防腐中的应用，遵照毛主席“洋为中用”的教导，在上海地区化工防腐蚀协作组广大工人同志的鼓励帮助下，由上海医药工业设计院有针对性翻译了此本“国外耐腐材料手册”，(Corrosion Resistant Material Handbook, 1966 年)以便了解目前国外合成材料在化工防腐蚀方面应用的情况，供广大防腐蚀工人及工程技术人员在选用防腐蚀材料时参考。

应当指出，同志们在引用时，必须以毛泽东思想为武器，运用阶级分析的观点，有批判地吸取对我们有益的东西。我们在翻译过程中作了一定的删减，由于时间仓促，限于译者的水平，难免有不当之处，请同志们批评指出。

几点说明：

1) 本手册系国外某公司的化工耐腐蚀性能资料汇总起来的参考性手册，主要内容是介绍各种合成材料的耐腐蚀性能，仅供选用时参考。

2) 所列的各种材料，部分在国内已有生产，如呋喃树脂、氯化聚醚、氟树脂、聚酯树脂、尼龙等，部分正将投产或尚未生产。在选用时，必须结合国内实际生产情况。

3) 所列的各种材料系为国外牌号及商品号，其制造工艺、配方、成份不详，与国内材料性能有所不同(除有相应国内牌号外)。故引用时，应作必要的腐蚀试验，以防谬误。

4) 对于橡胶、不锈钢及其他稀有金属、铜等应尽量考虑代用，在选用时除十分必要的场合外，一般不推荐使用。

5) 在翻译过程中，为了统一，便于查阅，材料的耐腐蚀性能大部分把原文中的各种耐蚀分类改为耐，尚耐，不耐三种情况，但有些表示意义可能不太确切，在表下另列有说明。必须指出，由于材料性能标准国内外尚无统一标准，加上腐蚀因素的复杂性，与其他有关手册可能有不同之处，读者应根据具体情况加以分析。

6) 为了便于使用, 对原手册中的温度、压力全部换算成℃、公斤/厘米², 因此数据上不是圆整的。1ppm 表示百万分之一。

7) 表中有些所列温度并非极限使用温度, 有些温度上限比国内推荐值还低, 如呋喃树脂、氯化聚醚等, 其使用上限应按实践决定。

化工部化工设备设计技术中心站

1970 年 6 月

目 录

绪言	1
第一章 合成树脂和聚合物	
丙烯腈/丁二烯/苯乙烯三元共聚树脂	3
丙酸纤维树脂	5
氯化聚醚树脂	6
环氧树脂	6
环氧和聚酯树脂	12
氟树脂	13
呋喃树脂	26
含石墨树脂	28
尼龙树脂	28
聚酯树脂	29
聚乙烯树脂	47
聚乙烯(交联)树脂	48
聚丙烯树脂	49
聚烯树脂	50
聚硫树脂	53
硅酮树脂	53
聚氯乙烯树脂	55
偏氯乙烯/聚丙烯、聚丙烯树脂	77
酚醛、呋喃树脂	85
聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯、萨冉、聚氯乙烯树脂	87
聚酯、环氧、呋喃、酚醛树脂	89
乙烯基、橡胶、氯化树脂	90
酚醛、呋喃树脂	93
纤维质、聚乙烯、聚丙烯、萨冉、聚苯乙烯、丁苯乙烯、苯乙烯/丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯/苯乙烯、聚乙烯/丙烯酸乙酯	94
尼龙、聚氯乙烯、聚四氟乙烯、氯丁橡胶、丁基橡胶树脂	95
其他树脂	99
第二章 弹性材料	
氯丁橡胶	101
烃类(乙烯/丙烯)弹性材料	102
氯磺化聚乙烯	104
丁钠橡胶(丁二烯/丙烯腈)	105
氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯、氯化氨基甲酸酯	107
天然橡胶、丁二烯/苯乙烯、氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、氯磺化聚乙烯、聚硅酮	109

天然橡胶、氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯、丁腈橡胶、聚氯乙烯·····	112
天然橡胶、合成橡胶、聚氯乙烯·····	116
天然橡胶、氯丁橡胶、聚偏二氯乙烯、聚氯乙烯、丁腈橡胶·····	118
氯丁橡胶、乙烯基橡胶、天然橡胶·····	119
硬橡胶·····	120
硬橡胶、软橡胶·····	128
硬橡胶、软橡胶、丁基橡胶、氯丁橡胶、乙烯基橡胶、萨冉树脂、 聚乙烯树脂·····	130
第三章 胶泥	
沥青·····	139
呋喃、酚醛、硫磺、硅酸盐·····	140
呋喃、聚酯、硅酸盐、硫磺·····	141
硅酸盐、酚醛、呋喃、硫磺、硫化碳·····	142
第四章 玻璃	
搪玻璃·····	146
玻璃管·····	147
第五章 木材	
柏、红杉、黄松、冷杉·····	148
木材、钢、不锈钢、铝·····	149
木材·····	149
聚氯乙烯衬里的木材·····	149
第六章 金属和合金	
铝·····	152
铝合金·····	153
铍铜合金·····	153
高硅铁·····	154
铅·····	156
镀锌钢·····	157
钽·····	160
钽、钛、锆·····	161
钛·····	162
钛合金·····	164
钛、锆·····	164
钛、锆、钽、不锈钢·····	168
钨、钼·····	169
不锈钢·····	170
不锈钢、碳钢·····	175
镍合金·····	181
铜、黄铜、青铜、镍合金·····	183
黄铜、青铜、蒙乃尔、不锈钢、铜、铝、尼龙·····	187
参考资料	

绪 言

腐蚀通常被大家认为是缓慢的侵蚀作用。但是，腐蚀还包含着如侵蚀、损伤、损坏、消蚀、变质、破坏、变色、分解、烂掉、风蚀、锈蚀等意思。很清楚，腐蚀是金属、合金、木材、塑料、玻璃、陶瓷以及其他各种设备的材料的破坏性变化。这种破坏性可以是局部的，也可以是全部的。

最熟悉的腐蚀形式是铁的生锈。很多表面光洁的金属，当它暴露于大气中时，就被氧化成金属氧化物，这层金属氧化物有时能变成一层保护层，但大多数情况下是不起保护作用。能形成一个薄层保护膜(通常是看不见的)的金属有铝、硅、铬、镍、锡及含铬不锈钢，这叫金属的钝化。这种保护膜当金属与某些化学介质的接触也能形成。例如，当铝与硫酸接触时，就生成具有保护膜作用的硫酸铝。当硝酸在铝容器中浓缩时，即生成一种不溶解的硝酸铝保护膜。在空气中因有水蒸汽、冷凝物、氧、二氧化碳、硫化物、酸、碱、盐等物质存在时也能起腐蚀剂的作用。

化学腐蚀是由于酸、碱、盐、氧化剂、还原化合物、有机溶剂、活泼化学品等的作用而产生。

总之，可以这样认为，腐蚀是由于物质放在不恰当的容器中或使用了型式不恰当的设备所产生，或者是由于制造、贮存、输送某些物质所产生。化学侵蚀的类型分成八大类⁽⁶⁾⁽²⁸⁾：均匀腐蚀；小孔腐蚀；双金属腐蚀；浓差电池腐蚀；晶间腐蚀；应力腐蚀；镀锌腐蚀；侵蚀腐蚀。

“防腐蚀”实际上是减轻或减慢了腐蚀，而不是完全阻止腐蚀。没有一种容器材料或涂料能在所有的条件下绝对地不受化学介质的影响。一种金属、合金、塑料或为某一用途选定的材料，都必须知道它们的物理、化学、热性质以及机械性能；耐蚀性；加工性；适用性；价格。

寻找一种对所有腐蚀介质都是完全不渗透的和耐腐蚀的理想金属和非金属材料，是不可能的。我们必须合理，经济，全面地求得解决。

评定腐蚀作用的一般方法

方 法	使 用 场 合	优 点	缺 点
视觉观察	观察化学侵蚀情况 及区分其一般性质。	简单。	受人视觉误差的影响。仅作定性用。
重量变化	测定均匀腐蚀程度和速度。	简单，定量，直接。	受样品清洁度误差。不能用在特殊类型的化学侵蚀上。要求多份样品。
显微观察	区分化学侵蚀类型。测定侵蚀和小孔深度。评定合金成份的相对侵蚀性。了解晶型结构变化。	最佳的辅助观察方法。	不是经常能定量。
物理性质变化	从材料抗张强度，延性，耐冲击力，硬度等来判断其恶化情况。	直接测定结构性质的变化。	测定总效应，不能区分各种类型的侵蚀效应。

续表

方 法	使 用 场 合	优 点	缺 点
电阻变化	了解性质及成份的变化, 评定环境的腐蚀性。	不破坏。 适用于连续测定。	间接, 要求校准, 不能区分侵蚀各种类型。受表面体积比的影响, 产生误差。
放出氢气	有氢气放出的腐蚀机理实验室试验。	适用于速率的测定。	不能测定侵蚀的分布情况。
吸收氧气	有氧气吸收的腐蚀机理实验室试验。	适用于速率的测定。	不能测定侵蚀的分布和类型。要求有腐蚀产物的分析。
电化学的单电极电势	研究金属表面膜的形成和破裂。	区分阴极和阳极区的控制。 测定电化学推动力。	不能测定化学侵蚀程度和速度。要求小心操作。
异金属间的电位差	研究原电池效应。	测定相对腐蚀程度。	仅作定性用
短路电池电流测定	测定相对于标准贵金属的腐蚀程度。	简单。	由于电极间隔溶液电阻和不是固有的腐蚀产物的沉淀产生误差。
阴阳极的极化作用	研究原电池及浓差电池的腐蚀情况。 测定总的极化电流。	作出半定量的腐蚀速度估算。	不能测定侵蚀的分布。
膜阻力的测定	测定膜的穿透率。	可定量指明在不同环境下的膜破裂。	受其他反应的干扰。 可以测定分解电势。
光学检查	研究表面膜的成长。	不破坏, 连续测量。	装置复杂, 不易操作。
环境分析	研究运转试验中产品受腐蚀产物的污染情况。实验室中了解金属组成的相对腐蚀性。	为确定产品规格所必须。适用于微量分析, 液态金属腐蚀的研究。	不能指出金属受侵蚀的分布。 对液态金属腐蚀要求物料衡算。

注: 参考资料见(19)(31)(32)(33)(34)。

当用这些方法进行材料的耐腐蚀试验时, 必须注意以下几点:

1. 必须注意温度的变化范围。
2. 溶液使用时其组成可能产生的变化。
3. 在高速和低速时的腐蚀作用情况。
4. 临界浓度的腐蚀作用和高于或低于临界温度时的腐蚀作用情况。
5. 材料对局部腐蚀或微电池效应的敏感性。
6. 液面上蒸汽的腐蚀作用。
7. 自发电池效应。
8. 设备的设计是否导致腐蚀。
9. 设备是否受应力作用, 影响如何。

为了对各种材料的耐腐蚀性能了解, 制出了各种金属、合金、玻璃、木材、树脂等耐腐蚀材料选用表, 这些列表是根据实际生产经验搜集而来的, 可供设计或选用时参考。对某些特殊要求及个别条件应做进一步的试验来确定。

第一章 合成树脂和聚合物

丙烯腈/丁二烯/苯乙烯三元共聚树脂

由丙烯腈/丁二烯/苯乙烯三种单体共聚的热塑性化合物(简称 A. B. S 树脂)制成的管子对各种化学品和试剂的耐蚀性见表 1。这类管具有优良的抗冲强度,良好的耐磨性,耐老化,耐许多化学品如盐、碱、多种酸类、有机化合物的腐蚀,但受某些高浓度强酸的腐蚀。一般来讲,这种管子能耐脂肪族碳氢化合物腐蚀,但不耐芳香族和卤化碳氢化合物腐蚀。

表 1

介 质	性 能		介 质	性 能		介 质	性 能	
	16℃	60~72℃		16℃	60~72℃		16℃	60~72℃
酸类及酸酐类(无机)			亚硫酸 10%	耐	耐	草酸 10%	耐	耐
氯磺酸	不耐	—	酸类和酸酐类(有机)			100%	”	”
铬酸 5%	耐	尚耐	醋酸 5%	耐	尚耐	邻苯二甲酸酐	”	”
15%	尚耐	不耐	醋酸 25%	尚耐	不耐	苦味酸(10%在酒精溶液)	”	”
25%	不耐	—	50%	不耐	”	硬脂酸	”	”
氟硅酸 40%	耐	耐	100%	”	”	丹宁酸 10%	”	”
氢溴酸 40%	”	”	醋酸蒸汽	”	—	丹宁酸 100%	”	”
氢氯酸 35%(盐酸)	”	”	醋酸酐	”	—	酒石酸 25%	”	”
氢氟酸 5%	”	”	苯磺酸 25%	耐	耐	100%	”	”
氢氟酸 40%	”	”	100%	”	”	醇类, 包括多元醇类		
氯化氢(无水)	”	”	苯甲酸 5%	”	”	戊醇	不耐	—
氟化氢(无水)	”	”	100%	”	”	乙醇 50%	耐	耐
次氯酸 15%	”	”	丁酸 5%	”	”	100%	”	”
硝酸 5%	”	—	25%	”	尚耐	乙二醇 25%	”	”
10%	—	尚耐	100%	不耐	不耐	50%	”	”
15%	耐	—	氯醋酸 25%	耐	耐	75%	”	”
20%	—	不耐	100%	不耐	不耐	100%	”	”
25%	尚耐	—	柠檬酸 25%	耐	耐	甘油 50%	”	”
40%	不耐	—	100%	”	”	100%	”	”
硝酸蒸汽	”	—	甲酸类	不耐	—	甲醇 50%	”	”
亚硝酸 10%	耐	—	脂肪酸类(C ₈ ~C ₁₈)	耐	耐	100%	”	”
高氯酸 25%	”	耐	甲酸 5%	”	”	碱类和氢氧基类		
磷酸 80%	”	”	20%	尚耐	尚耐	氢氧化铵 30%(氨水)	耐	耐
硫酸 50%	”	”	50%	不耐	不耐	氢氧化钡 5%	”	”
75%	”	尚耐	100%	”	”	100%	”	”
85%	尚耐	—	马来酸 25%	耐	耐	氢氧化钙 5%	”	”
90%	—	不耐	100%	”	尚耐	100%	”	”
95%	不耐	—	油酸	”	耐			

续表 1

介 质	性 能		介 质	性 能		介 质	性 能	
	16℃	60~72℃		16℃	60~72℃		16℃	60~72℃
氢氧化钾 25%	耐	耐	盐 类			100%	耐	耐
100%	"	"				氯化亚铁 25%	"	"
氢氧化钠 25%	"	"		耐	耐	100%	"	"
50%	"	"		—	"	硫酸亚铁 25%	"	"
100%	"	"		耐	"	100%	"	"
酯类				"	"	醋酸铅 25%	"	"
				"	"	100%	"	"
				"	"	碳酸镁	"	"
				"	"	氯化镁	"	"
醋酸戊脂	不耐	—		"	"	硫酸镁 25%	"	"
醋酸丁脂	"	—		"	"	100%	"	"
醋酸乙脂	"	—		"	"	氯化汞 5%	"	"
碳氢化合物类				"	"	100%	"	"
苯	不耐	—		"	"	氯化亚汞	"	"
汽油	尚耐	不耐		"	"	氯化镍 25%	"	"
天然气	耐	—		"	"	氯化镍 100%	"	"
煤油	"	—		"	"	硝酸银 25%	"	"
石脑油	不耐	—		"	"	100%	"	"
苯	"	—		"	—	硫酸银 25%	"	"
硝基苯	"	—		"	耐	100%	"	"
轻机油	耐	—		"	"	碳酸氢钾 25%	"	"
润滑油	"	—		"	"	100%	"	"
酸性原油	"	—	卤代碳氢化合物	"	"	碳酸钾 25%	"	"
二甲苯	不耐	—		"	"	100%	"	"
戊基氯				"	"	氯化钾 25%	"	"
				"	"	100%	"	"
				"	"	重铬酸钾 25%	"	"
				"	"	100%	"	"
				"	"	亚铁氰化钾 25%	"	"
				"	耐	100%	"	"
				"	"	硝酸钾 25%	"	"
				"	"	100%	"	"
				"	"	高锰酸钾 10%	"	"
				"	"	100%	"	—
酮 类				"	"	过硫酸钾 10%	"	耐
				"	"	100%	"	"
				"	"	硫酸钾 25%	"	"
				"	"	100%	"	"
				"	"	硝酸银 10%	"	"
				"	"	100%	"	"
				"	"	醋酸钠 25%	"	"
				"	"	100%	"	"
				"	"	碳酸氢钠 25%	"	"
				"	"	100%	"	"

续表 1

介 质	性 能		介 质	性 能		介 质	性 能	
	16℃	60~72℃		16℃	60~72℃		16℃	60~72℃
硫酸氢钠 25%	耐	耐	氯化亚锡 10%	耐	尚耐	甲醛 40%	耐	耐
100%	"	"	100%	"	"	糠醇	不耐	一
亚硫酸氢钠 25%	"	"	磷酸三钠 25%	"	"	甘油	耐	耐
100%	"	"	100%	"	"	氢	"	"
溴化钠 25%	"	"	氯化锌 25%	"	"	过氧化氢 5%	"	尚耐
100%	"	"	100%	"	"	30%	不耐	不耐
碳酸钠 25%	"	"	硫酸锌 25%	"	"	硫化氢 5%	耐	耐
100%	"	"	100%	"	"	100%	"	"
氯化钠 25%	"	"	常用的其他化学品、 化合物和混合物			碘	不耐	一
100%	"	"				亚麻子油	尚耐	不耐
溴化钠 25%	"	"	液氨	不耐	一	汞	耐	耐
100%	"	"	苯胺	"	一	氧化氮气类	"	"
铁氰化钠 25%	"	"	硫酸苯胺 10%	耐	耐	酚 10%	"	尚耐
100%	"	"	硫酸苯胺 100%	"	"	25%	尚耐	不耐
氟化钠 5%	"	"	苯甲醛 10%	不耐	一	50%	不耐	一
氟化钠 100%	"	"	漂白液类	耐	尚耐	100%	"	一
次氯酸钠 10%	"	尚耐	溴(干)	不耐	一	肥皂类及去污剂类	耐	一
100%	"	"	(湿)	"	一	硫酸化去污剂类 25%	"	耐
亚硝酸钠 25%	"	"	樟脑	"	一	50%	"	"
100%	"	"	二氧化碳	耐	耐	亚硫酸液类	"	"
硫酸钠 25%	"	"	二硫化碳	不耐	一	二氧化硫(干)	"	"
100%	"	"	一氧化碳	耐	耐	三氧化硫	不耐	一
硫化钠 25%	"	"	二氧化氯漂白剂	尚耐	不耐	显影剂类	耐	耐
100%	"	"	氯(干气)	耐	耐	通用剂	"	"
亚硫酸钠 25%	"	"	氨水	"	"	硝酸银	"	"
100%	"	"	乙醚	不耐	一	硫酸浸洗液	耐	耐
氯化锡	"	尚耐	2-氯乙醇	尚耐	不耐	盐酸浸洗液	"	"
			氟	不耐	一	硫酸硝酸浸洗液	尚耐	尚耐

丙 酸 纤 维 树 脂

丙酸纤维树脂对各种化学品的耐蚀性见表 2。它能耐酸、碱、汽油和四氯化碳的腐蚀。

丙酸纤维树脂的耐化学腐蚀试验结果如下：(浸渍 24 小时)。

表 2

介 质	性能	介 质	性能	介 质	性能	介 质	性能
酸类		有机溶剂类		碱类		水溶液	
硫酸 30%	耐	四氯化碳	膨胀	氢氧化钠 10%	耐	水	耐
硝酸 10%	尚耐	汽油	耐	1%	"	氯化钠 10%	"
醋酸 5%	耐			氢氧化铵 10%	"	过氧化氢 3%	"
盐酸 10%	"			碳酸钠 2%	"		

注：丙酸纤维试片浸于下列溶剂 24 小时后，有如下的情况：

溶解

丙酮，25 丙酮/75 苯，苯 (80℃)，醋酸丁酯，醋酸乙酯，二氯乙烯，甲基溶纤剂，四氢呋喃。

膨胀

苯(室温)，乙醇，甲苯。

氯化聚醚树脂

氯化聚醚涂料是熔涂于金属表面的涂料。它能耐腐蚀性强的化学品溶液达 99℃* 或更高一些温度的腐蚀。推荐用于下列介质能耐腐蚀 (在绝大多数的浓度和 99℃ 以下) 见表 3。

表 3

醋酸(混合物) 酒精 氯化铵(60℃以下) 王水(混合物) 氯(湿或干) 氯化溶剂类	二氧化氯 铬酸 原油 氟化物 盐酸 氢氟酸	煤油 一氯醋酸 硝酸(混合物) 强腐蚀的工业空气 亚硫酸氢钠 氢氧化钠	次氯酸钠 二氧化硫(湿) 硫酸 羰液
---	--------------------------------------	--	-----------------------------

在下列介质(高浓度和高温度)不推荐使用。

醋酸，氢氧化铵(66℃以上)，王水，溴(液或蒸汽)，氯磺酸，硝酸，发烟硫酸。

* 国内推荐值为 120℃。

环氧树脂

热塑性环氧涂料对化学品的耐蚀性见表 4。这种涂料对混凝土、木材、其他表面都有保护作用。

表 4

介 质	27℃	71℃	介 质	27℃	71℃	介 质	27℃	71℃	介 质	27℃	71℃
醋酸 10%	尚耐	不耐	硫酸铝	耐	耐	氯化钡	耐	耐	次氯酸钙 5%	耐	尚耐
乙醚	"	"	氨水	"	"	苯	"	"	二硫化碳	尚耐	不耐
丙酮	不耐	"	氯化铵	"	"	漂白液	"	尚耐	铬酸	"	"
乙醇	耐	耐	硫酸铵	"	"	醋酸丁脂	"	"	氯仿	耐	尚耐
甲醇	"	"	醋酸戊脂	"	尚耐	氯化钙	"	耐	氯磺酸	"	"
明矾	"	"	三氯化铋	"	耐	氢氧化钙	"	尚耐	氨水	"	"

续表 4

介 质	27℃	71℃	介 质	27℃	71℃	介 质	27℃	71℃	介 质	27℃	71℃
柠檬酸	耐	耐	氟硅酸	耐	耐	醋酸铅	耐	耐	二氧化氮	耐	尚耐
氯化铜	"	"	甲醛	尚耐	不耐	亚麻子油	"	"	磷酸	"	耐
硫酸铜	"	"	甲酸	"	"	氯化镁	"	"	硝酸银	"	"
醋酸乙酯	"	"	汽油	耐	耐	马来酸	"	"	氯化钠	"	"
3-羟基丙腈	"	"	甘油	"	"	氯化汞	"	尚耐	氢氧化钠	"	"
二氯化乙烯	"	尚耐	氢溴酸	"	"	甲基氯	尚耐	不耐	次氯酸钠 5%	"	尚耐
乙二醇	"	耐	盐酸	"	"	石脑油	耐	耐	硫酸 30%	"	耐
脂肪酸	"	"	氢氟酸	"	"	氯化镍	"	"	三氯乙烯	"	尚耐
氯化铁	"	"	硫化氢	"	"	硫酸镍	"	"	氯化锌	"	耐
硝酸铁	"	"	乳酸	"	"	硝酸 5%	尚耐	不耐	硫酸锌	"	"

玻璃纤维增强的环氧树脂管“希斯特朗(Hystran)”对各种化学品的耐蚀性见表 5。它能耐酸、碱、盐的水溶液和溶剂的腐蚀。

表 5

介 质	24℃	66℃	介 质	24℃	66℃	介 质	24℃	66℃	介 质	24℃	66℃
乙醛	耐	不耐	航空汽油	耐	耐	氯(饱和)	一	不耐	硫酸铁 25%	耐	耐
冰醋酸	"	"	碳酸钡泥浆	"	"	氯苯	耐	一	氯化亚铁 25%	"	"
醋酸 10%	"	一	氯化钡 25%	"	"	氯仿	"	一	硫酸亚铁, 饱和	"	"
丙酮	一	不耐	啤酒	"	"	铬酸 10%	不耐	不耐	氟硅酸	不耐	不耐
丙烯酸 95%	耐	一	苯	"	不耐	30%	"	"	甲醛	耐	耐
空气	"	耐	苯甲酸, 饱和	"	耐	柠檬酸 25%	耐	耐	甲酸	不耐	不耐
丁醇	"	一	黑液	"	"	氯化铜 25%	"	"	天然气	耐	耐
乙醇	"	一	硼砂, 饱和	"	"	硝酸铜 25%	"	"	含硫汽油	"	"
异丙醇	"	一	硼酸, 饱和	"	"	硫酸铜 25%	"	"	100 辛烷值汽油	"	"
甲醇	不耐	不耐	溴水, 饱和	不耐	不耐	原油, 含硫和不	"	"	葡萄糖	"	"
甲基异丁基醇	耐	一	溴仿	一	"	含硫	"	"	甘油	"	"
烯丙基氯	"	不耐	丁二烯	耐	一	二氯苯	"	一	绿液	"	"
氯化铝	"	一	丁烷	"	一	二氯乙烯	"	不耐	庚烷	"	一
硝酸铝 25%	"	耐	醋酸丁酯	"	一	柴油机燃料	"	耐	己烷	"	一
硫酸钾铝	"	"	丁基溶剂剂	"	一	醋酸乙酯	"	不耐	水力流体	"	一
硫酸铝 25%	"	"	丁酸	"	一	丙烯酸乙酯	"	一	氢溴酸 25%	"	不耐
氨气	"	"	亚硫酸氢钙, 饱	"	"	乙基苯	"	一	盐酸 10%	"	耐
氯化铵 25%	"	"	和	"	耐	乙基溶剂剂	"	一	37%	"	一
氢氧化铵 10%	"	一	氯化钙 25%	"	"	乙基氯	"	不耐	过氧化氢 10%	"	耐
28%	"	不耐	氢氧化钙泥浆	"	"	二氯化乙烯	"	一	30%	"	一
硝酸铵 25%	"	耐	次氯酸钙 5%	"	"	乙醚	"	不耐	硫化氢(干)	"	耐
磷酸铵 25%	"	"	硝酸钙 25%	"	"	乙二醇	不耐	"	(湿)	"	"
硫酸铵 25%	"	"	硫酸钙	"	"	乙二醇	耐	耐	次氯酸	一	不耐
醋酸戊酯	"	一	二氧化碳	"	"	环氧乙烷	不耐	不耐	碘	不耐	"
戊基氯	"	不耐	四氯化碳	不耐	不耐	脂肪酸	耐	耐	喷气式发动机燃	"	"
苯胺	"	一	蓖麻油	耐	耐	氯化铁 25%	"	"	料	耐	耐
三氯化锡	一	一	氯醋酸 10%	"	一	硝酸铁 25%	"	"	煤油	"	"

续表 5

介 质	24℃	66℃	介 质	24℃	66℃	介 质	24℃	66℃	介 质	24℃	66℃
乳酸 50%	耐	耐	过氧乙烯	耐	—	碳酸钠, 饱和	耐	耐	硫酸 50%	耐	不耐
月桂酸	”	”	苯酚溶液 5%	不耐	不耐	氯化钠 25%	”	”	70%	—	”
醋酸铝, 饱和	”	”	磷酸 83%	耐	”	氟化钠 5%	”	”	95%	不耐	”
氯化镁 25%	”	”	浸渍液	—	—	重铬酸钠 25%	耐	—	亚硫酸 6%	耐	”
硝酸镁 25%	”	”	电泳液	—	—	亚铁氰化钠 25%	”	耐	丹宁酸 15%	”	耐
硫酸镁 25%	”	”	碳酸氢钾, 饱和	耐	耐	氯化钠	—	—	酒石酸 10%	”	”
马来酸 30%	”	”	溴化钾 25%	”	”	氢氧化钠 10%	耐	不耐	甲苯	”	”
汞	”	”	硫酸钾 25%	”	”	50%	”	”	变压器油	”	”
二氯甲烷	不耐	不耐	氯化钾 25%	”	”	次氯酸钠 10%	—	—	三乙醇胺	”	不耐
甲乙酮	—	”	重铬酸钾, 饱和	”	—	硝酸钠 25%	耐	耐	磷酸三钠 25%	”	耐
甲基异丁基酮	耐	耐	氢氧化钾 50%	”	耐	亚硝酸钠 25%	”	”	松节油	”	不耐
矿物油	”	”	硝酸钾 25%	”	”	硫酸钠, 饱和	”	”	尿素 25%	”	耐
石脑油	”	”	硫酸钾, 饱和	”	”	亚硫酸钠, 饱和	”	”	蜡	”	”
氯化镍 25%	”	”	丙烷	—	—	硫代硫酸钠 25%	”	不耐	醋酸乙烯	”	—
硝酸镍 25%	”	”	丙二醇	耐	耐	氯化锡 25%	”	耐	水 (蒸馏或除去离子)	”	耐
硝酸 10%	”	不耐	硝酸银 5%	”	”	硬脂酸	”	”	海水	”	”
40%	—	”	肥皂类	”	”	二氧化硫 (干)	”	”	自来水	”	”
油酸	耐	耐	醋酸钠 25%	”	”	(湿)	”	”	二甲苯	”	—
发烟硫酸	不耐	不耐	碳酸氢钠, 饱和	”	”	硫酸 3%	”	”	氯化锌 25%	”	耐
草酸, 饱和	耐	耐	硫酸氢钠 25%	”	”	10%	”	不耐	硫酸锌 25%	”	”
过氧酸	”	—	溴化钠 25%	”	”	30%	”	”			

玻璃纤维增强的环氧树脂管道和管件对各种化学品的耐蚀性见表 6。“切姆莱 (Chemline)”能耐 150℃ 以下的强腐蚀化学品。“雷特列 (Red Thread.)”能耐中等腐蚀化学品 (温度 66℃ 以下)。

表 6

介 质	温 度 ℃					介 质	温 度 ℃				
	24	49	66	94	106		24	49	66	94	106
醋酸 10%	耐	耐	耐	—	不耐	硝酸 25%	耐	不耐	—	—	—
冰醋酸	不耐	—	—	—	—	酚 1%	”	耐	—	不耐	—
丙烯酸 95%	耐	耐	不耐	—	—	磷酸 2%	”	”	耐	—	—
硫酸钾铝 56%	”	”	—	—	不耐	25%	”	”	耐	—	不耐
氢氧化铵 10.5%	”	”	—	—	”	聚乙二醇 E-200	”	”	”	耐	—
28%	”	”	—	不耐	—	氯化钠 10%	”	”	”	—	—
氯醋酸 8%	”	”	不耐	—	—	氢氧化钠 2%	”	”	”	不耐	—
饱和氯的盐水	”	”	”	—	—	10%	”	”	”	—	不耐
铬酸 10%	”	”	”	—	—	50%	”	”	”	耐	耐
30%	”	—	—	—	—	次氯酸钠 5 1/4%	”	—	不耐	—	—
氯化铁 40%	”	耐	耐	—	—	苯乙烯	”	—	”	不耐	不耐
盐酸 1%	”	”	”	—	不耐	氨基磺酸 25%	”	耐	耐	”	—
10.5%	”	”	”	不耐	”	硫酸 2%	”	”	”	”	—
36.5%	”	”	不耐	—	—	10%	”	”	”	—	—
氢氟酸 10%	”	不耐	—	—	—	70%	”	”	不耐	—	—
硝酸 1%	”	耐	不耐	—	—	蒸馏水	”	”	—	不耐	—
10%	”	”	”	—	—						

以间苯二胺或甲撑替二苯胺固化的环氧树脂绕成的玻璃纤维容器对化学品的耐蚀性见表7。

表7

介 质	16 ℃	27 ℃	38 ℃	52 ℃	66 ℃	80 ℃	94 ℃	介 质	16 ℃	27 ℃	38 ℃	52 ℃	66 ℃	80 ℃	94 ℃
醋酸(冰)								溴水				不耐			
80%								醋酸正丁脂							
70%								正丁醇							
60%								异丁醇							
50%								丁醛							
30%								丁酸							
6%(醋)								四氯化碳							
醋酐								碳酸钙, 饱和							
丙酮								氢氧化钙, 饱和							
乙腈								次氯酸钙				不耐			
丙烯酸								蓖麻油							
丙烯酸酯								氯仿				不耐			
己二酸50%酒精溶液								氯化苯							
烯丙基氯								氯醋酸 50%				不耐			
硫酸铝(明矾), 饱和								25%							
硝酸铝 35%								15%							
碳酸铵 50%								二氧化氯				不耐			
氢氧化铵30%(氨水)								氯水				"			
15%								盐酸 25%				"			
硝酸铵, 饱和								5%							
硫酸铵, 饱和								硫酸铬(铬明矾)							
磷酸铵 50%								柠檬酸 30%							
硫氰酸铵 50%								玉米糖浆							
硫代硫酸铵, 饱和								硫酸铜(胆矾), 饱和							
苯胺				不耐				原油(含硫)							
砷酸 88%								环己醇							
氯化钡 35%								洗涤剂							
氢氧化钡, 饱和								双丙酮醇							
啤酒								二氯苯							
苯甲醛								二乙醇胺							
苯								乙醚							
苯邻二磺酸								二甲替甲酰胺				不耐			
苯酸, 饱和								甲磺酸二钠							
苯甲醇								醋酸乙酯							
黑液								乙醇 95%							
硼砂, 饱和								乙基溶纤剂							
硼酸, 饱和								乙二胺				不耐			

续表 7

介 质	16 ℃	27 ℃	38 ℃	52 ℃	66 ℃	80 ℃	94 ℃	介 质	16 ℃	27 ℃	38 ℃	52 ℃	66 ℃	80 ℃	94 ℃
乙二醇								萘							
脂肪酸								氯化镍 38%							
氯化铁 60%								硝酸镍 35%							
硫酸亚铁20%(绿矾)								氮溶液							
硝酸铁 35%								油酸							
甲醛溶液50%								草酸 50%							
37%								过氯酸 25%			不耐				
甲酸 88%			不耐					酚 10%			”				
汽油								5%							
葡萄糖 50%水溶液								磷酸 85%							
甘油								75%							
羧基醇酸70%								50%							
乙二醛 30%								25%							
盐酸 37%								松油							
32%								聚乙烯醇							
15%								聚醋酸乙烯脂							
氢氟酸 50%			不耐					氯化钾, 饱和							
5%								氢氧化钾 45%							
氟硅酸 30%								35%							
过氧化氢30%			不耐					高锰酸钾 20%			不耐				
硫化氢(水溶液)								磷酸钾, 饱和							
次氯酸			不耐					硫酸钾, 饱和							
喷气燃料 JP-4								丙二醇							
煤油								吡啶			不耐				
乳酸 85%								季铵盐							
胶乳								溴化钠 40%							
醋酸铅, 饱和								碳酸钠 50%							
氯化镁 25%								氯化钠, 饱和							
硫酸镁 30%								重铬酸钠 50%							
马来酸 35%								氯化钠, 饱和							
甲基丙烯酸(冰)								亚铁氰化钠 40%							
甲磺酸			不耐					次氯酸钠			不耐				
甲醇								硫氢化钠 45%							
甲基·乙基甲酮								氢氧化钠 50%							
甲基·异丁酮								20%							
甲酸甲脂55%								磷酸钠 20%							
二氯甲烷			不耐					硫代硫酸钠 30%							
矿物油								二甲苯磺酸钠							
石脑油								硬脂酸							

续表 7

介 质	16 ℃	26 ℃	38 ℃	52 ℃	66 ℃	80 ℃	94 ℃	介 质	16 ℃	27 ℃	38 ℃	52 ℃	66 ℃	80 ℃	94 ℃
碳酸铝 50%								三乙醇胺							
亚硫酸液								磷酸三钠							
二氧化硫				不耐				松节油							
硫酸(发烟)				"				尿素, 饱和							
100%				"				白米水							
70%								盐水							
50%								海水							
30%								蒸馏水							
20%								去离子水							
亚硫酸 6%								饮用水							
糊液 68%								污水							
妥尔油								酒							
丹宁酸								二甲苯							
酒石酸 50%								醋酸锌 40%							
焦磷酸四钾 60%								氯化锌 50%							
甲苯								磷酸锌 25%							

以环氧树脂增强的化合物对化学品与溶剂的耐蚀性见表 8。

表 8

浸 渍	性能	浸 渍	性能	浸 渍	性能	浸 渍	性能	浸 渍	性能
矿油精	耐	氢氧化钠 78%	耐	氯化钠 5%	耐	硝酸 10%	耐	芳香族碳氢化	尚耐
JP4 喷气燃料	"	汽油	"	醋酸 5%	尚耐	硫酸 10%	"	合物	
氢氧化钠 10%	"	柠檬酸 50%	"	燃料油	"	盐酸 10%	"	甲基·异丁酮	"
50%	"	氢氧化铵 5%	"	马达油	"				

环氧树脂胶泥涂层经 30 天浸渍后的耐蚀性。它能耐酸、碱、多种溶剂的腐蚀见表 9。

表 9

介 质	性能	介 质	性能	介 质	性能	介 质	性能	介 质	性能
醋酸 5%	耐	溶纤剂	不耐	浓盐酸	耐	硝酸 20%	耐	硫酸 50%	尚耐
冰醋酸	不耐	柠檬酸 10%	耐	盐酸汽	"	30%	不耐	浓硫酸	不耐
丙酮	"	洗涤剂溶液	"	乳酸 10%	"	石油	耐	甲苯	耐
乙醇	耐	动物脂	"	亚麻子脂肪酸	"	植物油	"	尿	"
仲丁醇	"	甲醛 37%	不耐	甲基·乙基甲酮	不耐	油酸	"	水	"
氢氧化铵 20%	"	燃料油	耐	甲基·异丁基甲醇	耐	磷酸 50%	"	二甲苯	"
氨气	"	汽油	"	矿油精	"	氢氧化钠 20%	"		
氯酸钙 5%	"	甘油	"	盐酸	"	次氯酸钠 5%	"		
四氯化碳	"	盐酸 10%	"	硝酸 10%	"	硫酸 10%	"		