

硬聚氯乙炔塑料

性質及加工方法的概述

C. B. 舒茨基 編

王 德 全 譯

25.3

化学工业出版社

本書是1953年出版的 С.В. 舒茨基与 В.С. 普尔金所著的小册子《硬聚氯乙烯塑料》(此書中譯本已由科学出版社出版名为氯乙烯塑料)一書的补充。書中叙述硬聚氯乙烯塑料加工成制品的方法与焊接用的焊枪詳图, 以及硬聚氯乙烯塑料常用制品的标准图。

本書供塑料工业工作者以及应用硬聚氯乙烯塑料作为耐腐蝕材料、結構材料及介电材料的其他工业部門工作者之用。

ПОД РЕДАКЦИЕЙ С. В. ПУЦКОГО
ВИНИПЛАСТ

ГОСХИМИЗДАТ (ЛЕНИНГРАД · 1955)

硬聚氯乙烯塑料

王德全 譯

化学工业出版社(北京安定門外御路16号)出版

北京市書刊出版业营业許可証出字第 092 号

化工出版社印刷厂印刷 新华书店发行

开本: $787 \times 1092 \cdot \frac{1}{32}$

印张: $1\frac{1}{2} / 32$

字数: 29千字

定价: (10)0.22元

1957年4月第1版

1959年1月第5次印刷

印数: 12,444—15,643

書号: 15063·0116



目 录

序	2
引言	3
硬聚氯乙烯塑料的性能	4
化学稳定性	6
品种	9
硬聚氯乙烯塑料加工成制品的工艺学	11
机械切削加工。車削。鑽孔。車絲扣。硬聚氯乙烯塑料的截剪 銑切。鉋削。成型。	
設備概里	16
管道安裝	17
焊接	19
硬聚氯乙烯塑料焊接用的焊槍。热焊接規程的确定。焊縫。焊縫 焊接前的准备工作。焊接完成。焊条在焊縫中的移动,焊接方向 及焊槍的运动。	
文献	26
附录	27



C 19862

目 录

序	2
引言	3
硬聚氯乙烯塑料的性能	4
化学稳定性	6
品种	9
硬聚氯乙烯塑料加工成制品的工艺学	11
机械切削加工。車削。鑽孔。車絲扣。硬聚氯乙烯塑料的截剪 銑切。鉋削。成型。	
設備概里	16
管道安裝	17
焊接	19
硬聚氯乙烯塑料焊接用的焊槍。热焊接規程的确定。焊縫。焊縫 焊接前的准备工作。焊接完成。焊条在焊縫中的移动, 焊接方向 及焊槍的运动。	
文献	26
附录	27

序

出产的板状、管状与棒状的硬聚氯乙烯塑料，用作耐腐蚀材料及加工材料。

用硬聚氯乙烯塑料来做的一切可能制作的制品，系以不同的加工种类进行——切削、弯曲、胶结、热成型及焊接，这些加工是在一定规程指导下并考虑材料的性能来完成的。

本书乃是补充以前出版的 C. B. 舒茨基与 B. C. 普尔金所著的“硬聚氯乙烯塑料”一书，供掌握硬聚氯乙烯塑料加工方法的工作者之用，并叙述硬聚氯乙烯塑料加工成制品所必需的加工规程及方法，及焊接硬聚氯乙烯及其零件用的焊枪操作图（图 I）与某些硬聚氯乙烯塑料制品的标准图（图 II—XIV）。

本书是由奥贺添斯克化学联合工厂（Охтенский химический комбинат）的工作者们根据现有试验数据及文献资料编写的。

引 言

硬聚氯乙烯塑料系由聚氯乙烯树脂用热塑法制得的硬質热塑产品，出产有薄膜、板、管、棒等形狀。

薄膜与板的配方及生产过程与管、棒及其他型材制品的配方及生产过程是不相同的，此乃由于这些材料的机械性能及某些物理性能（例如收縮）的不同而决定的。

硬聚氯乙烯塑料对許多腐蝕介質的作用具有高度化学稳定性，因而应用在国民經济的各部門中，特別是在化学工業部門被广泛采用。

硬聚氯乙烯板主要用作电鍍槽、容器、計量槽与無压及真空下操作的各种設備襯里之用。并用于制造直徑大于6''的焊接管（煙道，通風管）与其他制品。

用直徑1~6''的無縫硬聚氯乙烯管来制造管道及管件的材料。

用管、棒及其他型材来制造活門、旋塞、控制裝置（閥）及管道的配件。

硬聚氯乙烯塑料的性能

硬聚氯乙烯塑料主要的物理-机械性能在通常条件下具有以下指标:

比重, 克/立方厘米	1.38~1.40
抗张强度, 公斤/平方厘米 ..	≥ 400
断裂相对伸长率, % ..	≥ 20
抗压强度, 公斤/平方厘米 ..	≥ 800
弹性模数, 公斤/平方厘米 ..	30 000
布氏 (Бринель) 硬度, 公斤/平方毫米	> 13
抗扭强度, 公斤/平方厘米 ..	≥ 470
静力抗弯强度, 公斤/平方厘米 ..	≥ 900
抗剪强度, 公斤/平方厘米 ..	≥ 420
耐热性 (马丁氏 Мартенс) °C	≥ 65
导热系数	$\lambda = 0.13$
热容量	$C = 0.271 \sim 0.286$
线膨胀系数	$\alpha = 0.00007$
可燃性	不燃
单位表面电阻, 欧姆 ..	$\geq 1.9 \times 10^{14}$ *
单位体积电阻, 欧姆·厘米 ..	$\geq 1.8 \times 10^{14}$
介电损失角正切值 (50 赫芝时) ..	$\delta = 0.01$
电容率 (50 赫芝时) ..	$\epsilon = 4.1$
击穿电压, 千伏/毫米 ..	≥ 15

上述指标是硬聚氯乙烯塑料在短时间负荷作用下的机械强度 (按 ГОСТ 规定进行塑料试验); 对于经长时间承受负荷制品强度的计算, 指标中是不采用的, 因为硬聚氯乙烯塑料的变形是随时间而增大的。

* 体积及表面电阻原文为 $\geq 1.9 \times 10^{-14}$ $\geq 1.8 \times 10^{-1}$, 恐为印刷上之错误
——译者注。

物理-机械性能的变化决定于作用的因素，例如温度、力场的强度等。总之硬聚氯乙烯塑料性能的变化较一般材料为明显。

按ГОСТ 4646-49测定的抗张强度 σ_B 等于600公斤/平方厘米，而长时间负荷作用下的强度 σ_{HT} 为190~200公斤/平方厘米。

承受负荷的硬聚氯乙烯塑料制品强度的计算是根据在相应温度经长时间试验所得的数据来进行的。

按文献资料，硬聚氯乙烯塑料长时间拉力负荷的强度（长时间试验1000~2000小时）在20°C时为190公斤/平方厘米，40°C时为110公斤/平方厘米，60°C时为45公斤/平方厘米。

硬聚氯乙烯塑料的强度、伸长率及冲击强度变化的特性决定于温度，如图1及图2所示。

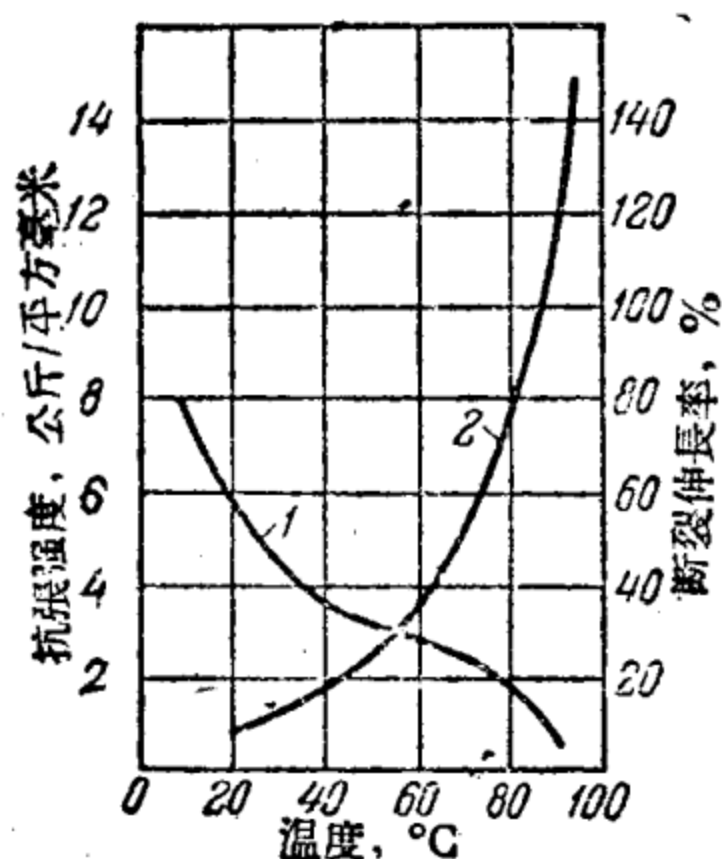


图1 硬聚氯乙烯塑料强度及伸长率与温度关系的变化曲线
1—强度；2—伸长率

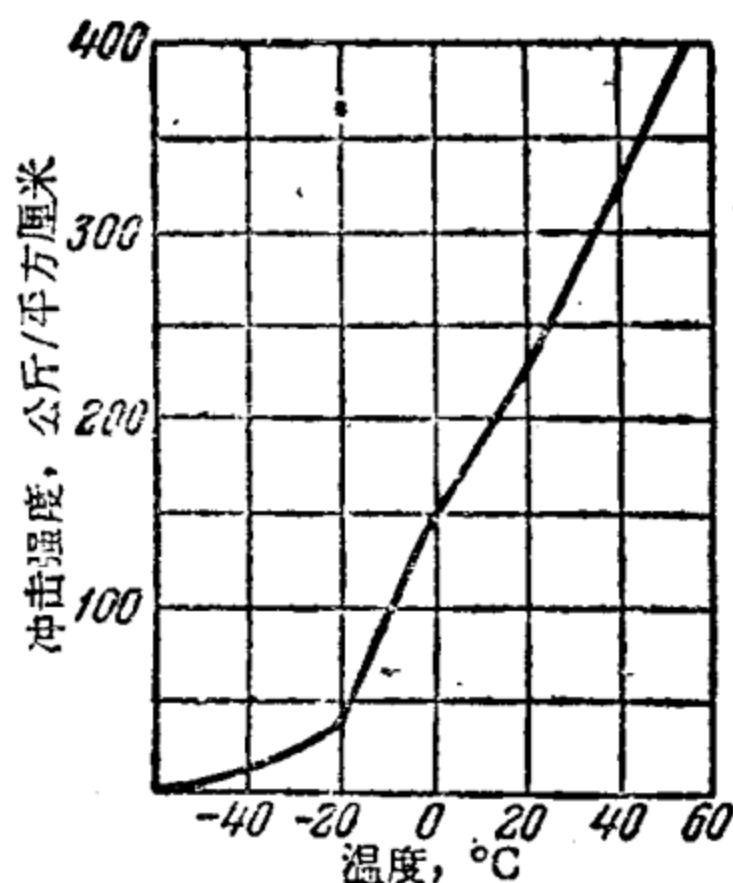


图2 硬聚氯乙烯塑料的冲击强度与温度关系的曲线变化

如上所述，硬聚氯乙烯塑料板与管之間在某些性能上是有区别的。

这种区别首先表现在热对这些材料的作用上。

在温度 140°C 时經 30 分鐘，板材改变其本身几何形狀（收縮）一般为 $1 \sim 6\%$ ，管材在同一条件下之变化数量为 1% 。

由薄膜压合成的板材在温度 $>140^{\circ}\text{C}$ 时板材則分層为單独的薄膜。只有在温度 140°C 時間在 30 分鐘以內才能保持板的整体性(монолитность)。管材在高温下也完整。

必須指出，硬聚氯乙烯塑料在热的作用下会发生化学分解，材料的变黑可作为分解的外部象征。在温度 165°C 約經 20 分鐘板狀硬聚氯乙烯塑料开始分解，而管材則約經 60 分鐘后才开始分解。

除上述不同处外必須指出，板材的断裂相对伸長率及冲击强度的机械性能也是各向異性的。

化学稳定性

硬聚氯乙烯塑料对各种腐蝕介質——酸、鹼、各种鹽的溶液等均具有高度化学稳定性。

根据十天連續試驗的数据及生产的实际数据，确定硬聚氯乙烯塑料对下列腐蝕介質（表 1）是稳定的。

硬聚氯乙烯塑料的化学稳定性

表 1

介 質	濃 度 %	溫度 $^{\circ}\text{C}$
硝酸.....	30~50	50
硝酸銀.....	8	40
氨水.....	飽和的	40

續表 1

介 質	濃 度 %	溫度 °C
干的气态氮	100	60
乙醚	40	40
含活性氯 12.5% 的漂白碱液	—	40
汽油	—	60
硫酸氫鈉	飽和的	50
硼酸	飽和的	40
氫溴酸	48	60
丁醇	—	40
水 1000 克 鉻酸 400 克 硫酸 10 克	溶液	40
重鉻酸鉀	40	20
脂肪酸	100	60
檸檬酸	飽和	60
甲醇	—	40
乳酸	10	40
海水	—	40
甲酸(蟻酸)	50	40
湿的含硫酸廢氣	任何的	60
过氧化氫	30	20
过氧化氫	20	50
氫氟酸	40以內	20
紡織用的 CS ₂ 浴	100~700毫克/餅	50
氯化銨溶液, 硫酸銨溶液, 硫化銨溶液, 硝		

續表 1

介 質	濃 度 %	溫度 °C
酸鉍溶液.....	飽和的	40
醋酸鉛.....	飽和的与稀薄的	50
無水硫酸.....	—	60
干的二氧化硫及湿的二氧化硫.....	—	60
次溴酸鉀溶液, 溴化鉀溶液, 氯化鉀溶液, 硝酸鉀溶液, 高氯酸鉀溶液, 高錳酸鉀溶液, 过硫酸鉀溶液.....	飽和的	40
鹽酸.....	30	60
干的二氧化碳及湿的二氧化碳.....	—	40
醋酸.....	25~60	60
定影槽浴(攝影术).....	通常的	40
甲醛.....	40	60
磷酸.....	30	60
攝影乳濁液及显影剂.....	任何的	40
湿的氯气.....	—	80
氯化鉛.....	飽和的	60
氯化鉀.....	稀薄的及飽和的	60
鉻酸.....	50%以內	50
鉻明矾(即鉀鉻矾).....	飽和的	60
草酸.....	飽和的	60
乙醇.....	96	40

品 种

化学工业部塑料油漆管理总局的工厂所出产的硬聚氯乙烯塑料有半制品的——板、管、棒与其他型材，及制品的——蓄电池的隔板，活门及按定货单制造的制品。

硬聚氯乙烯板 (ЛИСТЫ ВИНИПЛАСТОВЫЕ)

(ТУ МХП № 3823—53)

板的长度	1300~1500 毫米。
板的宽度	500~650 毫米。
板的厚度	由 2 ~ 20 毫米。

硬聚氯乙烯管及棒 (ТРУБЫ И СТЕРЖНИ ВИНИПЛАСТОВЫЕ)

管 (表 2) 及棒 (表 3) 的长度为 1.5~3 米。

尺寸容许误差 (以 % 计): 直径为 ± 5 ; 壁厚不均匀度为 ± 15 ; 椭圆度在 5 以下 (按外径)。

硬聚氯乙烯薄膜

(ВТУ МХП 2025—49)

长度	1~20 米
宽度	600~800 毫米
厚度	0.3~1 毫米

硬聚氯乙烯管 表 2
(ТУ МХП №4251—54)

公称通径 Ду毫米	外 径 Д,毫米	公称压力 公斤/平方厘米			
		2.5以下		6 以下	
		壁厚 毫米	每米長 的重量 公斤	壁厚 毫米	每米長 的重量 公斤
6	10	—	—	2	0.07
8	12.5	—	—	2.25	0.10
10	15	—	—	2.5	0.14
13	22	—	—	4.5	0.34
15	20	—	—	2.5	0.19
20	25	2	0.2	3	0.29
25	32	3	0.38	4	0.49
32	40	3.5	0.58	5	0.77
40	51	4	0.88	6	1.19
50	63	4.5	1.17	7	1.74
60	76	5	1.56	8	2.39
70	83	5.5	1.88	—	—
80	96	6.5	2.53	—	—
90	102	6.5	2.73	—	—
100	114	7	3.30	—	—
125	140	8	4.64	—	—
150	166	8	5.60	—	—

表 3

硬聚氯乙烯棒

直 径 毫米	每米長重 量, 公斤
5	0.027
10	0.109
14	0.215
16	0.280
18	0.358
20	0.439
22	0.532
25	0.686
27	0.801
30	0.989
33	1.196
36	1.415
40	1.758
45	2.210

焊 条

(ВТУ ГХП 90--48)

焊条为細棒狀，在硬聚氯乙烯塑料焊接时用作附加材料。

長度 ≥ 0.5 米

直徑: 2 ± 0.5 毫米· 3 ± 0.5 毫米; 4 ± 0.5 毫米。

硬聚氯乙烯塑料加工成制品的工艺学

机械切削加工

硬聚氯乙烯薄片、板、管及棒易于进行切削加工、焊接、膠結、热成型及冲压。硬聚氯乙烯塑料的切削加工类似輕金屬或木材，是在金屬加工所用的普通机床上进行加工。加工时应特別注意切削工具的磨銳与切削規程，因为这些对加工的光潔度及精确度有極大的影响。

切削时，硬聚氯乙烯塑料在磨擦热的影响下容易变热，同时在加工表面形成膠膩狀(замазанний)。特別是当工具的切削稜边發鈍或磨得不快时，切屑清除不良或工具的磨刀及安裝不正确时，表面易呈膠膩狀。

为減少另件受热，在进刀量不大时以快速切削进行加工。需要附加冷却时，用空气流吹被加工另件，以便充分冷却工具及另件，此外还能清除切屑。本書不介紹在切削加工时用液体来冷却硬聚氯乙烯塑料。在加工及制造制品时，硬聚氯乙烯塑料对于能使应力集中的切口及尖角有極大的灵敏性，因此在硬聚氯乙烯的零件上不容許有切口，同时銳角应当磨圓并按半徑整圓。

为此，在硬聚氯乙烯另件上不宜切削銳角的絲扣；在硬聚氯乙烯管上車絲扣一般是不容許的，因为会大大削弱管壁强度。

車 削 (Точение)

硬聚氯乙烯塑料在車床上以可能最快的切削速度——700~1000 米/分鐘进行加工。粗加工时进刀速度为 0.5~1 毫米/轉，精制加工时为 0.1~0.2 毫米/轉。

車削时，切削的深度由于硬聚氯乙烯塑料对切口及过大应力具有極大的灵敏性而受到限制。精制加工时切屑厚度不应超过 1.5~2 毫米，但也不应过薄，因为薄的切屑將除不掉，而堆积在車刀刀头上，引起另件过热及弄污表面。

硬聚氯乙烯塑料加工的車刀可由炭素鋼 Y12_A~Y13_A，各种牌号的快速切削鋼以及硬質合金制的刀片等制成。車刀的磨銳对加工光潔度及精确度有極大的影响。

車床車刀的切削部分的几何参数最好采用下列范围：切削角 15~20°，后角 8~10°，車刀楔角 60~67°，車刀前面的稜边为曲綫形 $R=10\sim15S$ 或者帶斜稜的曲綫。切削工具稜边在磨銳后建議研磨。

用前角为零的車刀或負角不大的車刀进行棒及管的加工，会获得良好的效果。用滾花螺距 1~2 毫米的普通滾花滾子在轉数小的情况下进行表面滾紋。

鑽 孔 (Сверление)

硬聚氯乙烯塑料的鑽孔可用金屬加工所采用的普通鑽床，及用手搖鑽和曲柄鑽来进行。

鑽头采用帶螺旋綫傾斜角 15° 的麻花鑽头及帶寬鑽槽的麻花鑽头；这种鑽头鑽屑堵塞的較少并能使孔的表面較为清潔。鑽头楔度为 60°~100°，切削角为 15°~20°。鑽孔速度为 30~75 米/分鐘，

鑽頭每轉鑽進 0.5~0.8 毫米。Ø1~2 毫米的鑽頭正常轉數為 4500~5000 轉/分鐘，大直徑的鑽頭為 2000~2500 轉/分鐘。鑽深孔時，鑽頭每鑽入 7~8 毫米最好從孔內取出以便除掉鑽屑及冷卻。

車絲扣 (Нарезка резьбы)

硬聚氯乙烯塑料的另件能以機器或人工方法用標準的切削工具——刀具，搓絲板，螺絲錐，及螺絲板來車絲扣。車削速度為 15~25 米/分鐘。螺絲錐與螺絲板必須是猛烈的除掉銼屑並增大導出金屬屑的槽溝。螺絲錐的直徑應較公稱直徑大 0.1~0.15 毫米，因為車絲扣以後由於材料的彈性變形孔會縮小。

螺旋切扣的效果良好，應取用其進行連續製造有絲扣的另件。

硬聚氯乙烯塑料的截剪 (Резка винипласта)

硬聚氯乙烯板、管及棒的鋸開可在盤鋸或帶鋸上進行，也可用帶細齒的弓鋸以手工進行。

盤鋸鋸齒的齒距應不大於 3~4 毫米。銼齒為 0.5 毫米。

齒的磨角 $\gamma = 4^\circ \sim 8^\circ$ ， $\alpha = 30^\circ \sim 40^\circ$ 。鋸切速度為 2000~2500 米/分鐘。厚度 3 毫米以內的板在桿式剪斷機上進行剪截。

銑切 (Фрезерование)

硬聚氯乙烯塑料銑切時不致發生任何困難，可在金屬加工用的銑床上進行，或在快速行程的木工機床上進行。

銑切以每一齒進刀為 0.3 毫米及高切削速度 1000 米/分鐘進行。

銑刀一般以帶螺旋形的齒較好，齒的磨角 $\alpha=25\sim30^\circ$ ， $\gamma=25^\circ$ 。

鉋 削 (Строгание)

硬聚氯乙烯塑料可在鉋床上進行鉋削，但因此種機床鉋削速度不快。鉋子效率很小並且應用的也很少。鉋刀的幾何形狀和車床的一樣。

修整用以焊接的板時，窄面的鉋削，例如斜稜的鉋削可用細木工鉋子以手工進行，隨後，用粗銼精磨表面。在工作量大的情況下，斜稜的鉋削最好用木工電動平鉋進行。

為此，在固定的平鉋平面的鉋刀出口處用螺絲擰緊兩塊按斜稜規定角度傾斜的基準板，板與板之間的距離，根據硬聚氯乙烯板的厚度決定，距離的調節係以移動其中的一塊板的方法進行。鉋削斜稜的機械化較人工操作的生產力增加25~30倍，同時也能提高鉋削質量。

成 型 (Формование)

硬聚氯乙烯塑料為熱塑材料，加熱時軟化，並可在不大的壓力下成型。將半製品加工成製品時，利用此性能可用板材及管子製造異形管件。

硬聚氯乙烯塑料成型時最適宜的條件為溫度 $120\sim140^\circ\text{C}$ ，因此，在成型時溫度應維持在上述範圍內。

溫度高於 140°C 是不允許的，因為可使材料分層及分解。材料的分解由其顏色的變化辨別出來，即材料在分解時變成顯著的較黑暗的顏色，同時在材料的表面及材料的內部有氣泡形成。

用電熱或蒸汽加熱的專門恆溫器來加熱半製品，加熱室內，