

化學生產中的腐蝕問題及其防護方法叢書

第四冊

硬聚氯乙烯塑料制的化工设备

設計 · 制造 · 使用

H. A. 巴克拉諾夫 著
Г. З. 瓦 申

化学工業出版社

亲爱的讀者：

为了帮助我們改进工作，請您在讀过本書后，尽量地提出本書內容、設計、校对、印刷和裝幀上的錯誤和缺点，以及对我社的意見和要求。來信請寄北京安定門外和平北路 16 号 化学工業出版社收，并請詳告您的通訊地址和工作职务，以便經常联系。

化学工業出版社

統一書号：15

定 价：(11

化学生产中的腐蝕問題及其防护方法叢書

第 四 册

硬聚氯乙炔塑料制的化工設備

設計 · 制造 · 使用

H. A. 巴克拉諾夫 著
Г. 3. 瓦 申
胡再华 汪子云 合譯

化学工業出版社

本書闡述硬聚氯乙烯塑料的機械性能和物理化學性質及其機械加工和熱加工的方法，同時還敘述硬聚氯乙烯塑料制的化工設備和管道的結構及其使用數據。本書中單有一章專門講述製造硬聚氯乙烯各種制品的工場組織。

本書可供防腐蝕部門的工作人員以及化學工業各企業和有關工業部門的設計人員閱讀，同時可供高等學校學生進行課程設計與畢業論文設計的參考。

在本書的譯、校過程中承孫善義同志協助，並請大連工學院化工機械教研室周懷德、賀匡國同志進行技術校訂，謹此致謝。

Н.А. БАКЛАНОВ и Г. З. ВАШИН
ХИМИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ИЗ ВИНИПЛАСТА
КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ГОСХИМИЗДАТ • МОСКВА • 1956

硬聚氯乙烯塑料制的化工設備

設計 • 制造 • 使用

胡再華 汪子云 合譯

化學工業出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第092號

北京市印刷一廠印刷

新華書店發行

開本：850×1168 1/32

1958年5月第1版

印張：6 3/4

1958年5月第1次印刷

字數：149千字

印數：1—2522

定價：(10) 1.30元

書號：15063·0188

目 录

編者的話	5
序 言	6
第 一 章 硬聚氯乙烯塑料及其性能	8
原材料	8
塑料厂出产的硬聚氯乙烯塑料半成品品种	9
硬聚氯乙烯塑料的物理机械性能	11
硬聚氯乙烯塑料的化学稳定性	15
硬聚氯乙烯塑料的工艺性能、構造性能及其应用范围	16
第 二 章 硬聚氯乙烯塑料的机械加工	30
概論	30
鋸割和切割	31
鑽、鉋、銑、鑽	33
磨光和拋光	35
第 三 章 硬聚氯乙烯塑料的热加工	36
概論	36
用直接火焰加热硬聚氯乙烯塑料	36
用經過金屬表面傳热的方法加热硬聚氯乙烯塑料	37
用热空气加热硬聚氯乙烯塑料	37
用浸入热液体中的方法加热硬聚氯乙烯塑料	39
在裝有热砂的槽中加热硬聚氯乙烯塑料	40
加热硬聚氯乙烯塑料的溫度和時間	40
硬聚氯乙烯塑料的成型	41
硬聚氯乙烯制品的吹制	45
硬聚氯乙烯制品的冲压和压制	47
第 四 章 硬聚氯乙烯塑料的焊接	49
概論	49
采用焊条的焊接	49
不用焊条的焊接	63
其他的焊接方法	66
第 五 章 硬聚氯乙烯塑料与硬聚氯乙烯塑料、鋼、木材 及混凝土的膠合	67
概論	67
硬聚氯乙烯塑料用的黏合膠	69

硬聚氯乙烯塑料与硬聚氯乙烯塑料的膠合	69
硬聚氯乙烯塑料与鋼、木材及混凝土的膠合	71
第 六 章 硬聚氯乙烯塑料加工工場的設備及其施工組織	75
工場的設備	75
硬聚氯乙烯塑料加工时的主要安全技术規程	78
第 七 章 管道	80
概論	80
硬聚氯乙烯管	82
管子的連接方法	86
異形管件	95
閘件	99
窺視鏡	107
管道的水力計算	108
热延伸的补偿	109
支架	117
管道的鋪設	121
第 八 章 通風系統	124
概論	124
通風管	125
異形管件	127
閘件	128
通風机	132
噴射器	140
偏向器	141
旋風除塵器	142
吸收塔	142
热延伸的补偿和振动的消除	144
支架	145
通風管通过楼板的通道及其往外的引出口	145
通風管的敷設	148
第 九 章 热交換設備	148
第 十 章 襯硬聚氯乙烯保护襯里層的化工設備	152
概論	152
用硬聚氯乙烯薄膜包襯鋼制、木制和混凝土制的設備	152
硬聚氯乙烯內襯套在鋼条內的裝設	156
硬聚氯乙烯內襯套在鋼制容器內的裝設 及在內襯套与外壳环形	

空間水泥灰漿的灌注	158
真空下操作的設備之保護	162
硬聚氯乙烯保護襯里層的質量檢查	164
第十一章 整個用硬聚氯乙烯塑料制的設備	167
概論	167
某些整個用硬聚氯乙烯塑料制的設備之結構	168
焊制的硬聚氯乙烯設備之製造方法	174
硬聚氯乙烯受壓設備的主要部件之強度計算	177
第十二章 硬聚氯乙烯塑料制的化工設備的零件	183
附 錄	193
附錄 I 硬聚氯乙烯壓延薄膜 BTY MXΠ 2025-49 號 蘇聯化學工業部暫行技術條件摘要	193
附錄 II 硬聚氯乙烯板 TY MXΠ 3823-53 號 蘇聯化學工業部技術條件摘要	193
附錄 III 硬聚氯乙烯焊條 BTY ΓXΠ 90-48 號蘇聯化學工業管 理總局暫行技術條件摘要	195
附錄 IV 硬聚氯乙烯管子、棒材和成型制品 TY MXΠ 4251-54 號 蘇聯化學工業部技術條件摘要	196
附錄 V 翻邊管上的硬聚氯乙烯活套法蘭 PB.06.39 號 弗拉基米爾化工廠標準	199
附錄 VI 翻邊口上帶活套法蘭的硬聚氯乙烯端接管 PB.06.40 號 弗拉基米爾化工廠標準	200
附錄 VII 兩端連有互成 90° 角的端接管的硬聚氯乙烯肘管 PB.06.44 號 弗拉基米爾化工廠標準	201
附錄 VIII 翻邊口上帶活套法蘭的硬聚氯乙烯三通管 PB.06.42 號 弗拉基米爾化工廠標準	202
附錄 IX 柯索夫型硬聚氯乙烯球心閥 H-13 號弗拉基米爾化工廠標準	203
附錄 X 硬聚氯乙烯設備 H-11-1 號弗拉基米爾化工廠標準	204
附錄 XI 硬聚氯乙烯設備 H-12-1 號弗拉基米爾化工廠標準。焊接的球形底	205
附錄 XII 硬聚氯乙烯設備 H-15 號弗拉基米爾化工廠標準。整塊 沖壓成的平底	206
附錄 XIII 硬聚氯乙烯設備 H-16 號弗拉基米爾化工廠標準。焊接的沖壓平底	206
附錄 XIV 化學防腐層安裝托拉斯所屬設計局圓形風管上應用的硬聚 氯乙烯節流閥的標準	207
附錄 XV 化學防腐層安裝托拉斯所屬設計局方形風管用的硬聚氯 乙烯節流閥的標準	208
附錄 XVI 化學防腐層安裝托拉斯所屬設計局電解槽的硬聚氯乙烯	

	內襯套的标准。弯制和焊接成的內襯套	209
附录III	化学防腐層安裝托拉斯所屬設計局电解槽的硬聚氯乙烯	
	內襯套的标准冲制和焊接成的內襯套	210
参考文献		211

編 者 的 話

金屬的腐蝕給國民經濟帶來很大的損失。研究結果及粗略統計數字告訴我們，在应用有效防腐的方法以前，每年鍊出的金屬中几乎有三分之一是由于它們与液态和气态腐蝕性介質接触，受到化学腐蝕而永远地損失掉。

在化学生产中，由于所用反应物質和制成品的强烈腐蝕的結果，金屬的使用期限最短。腐蝕尤其会縮短在高溫下工作的設備和管綫的寿命；有时某一种次要的設備的器壁被腐蝕，使整条管綫或整套設備被迫停工。

近些年中，在腐蝕理論問題方面和在具有化学稳定性的金屬的制造方面，出版了很多的著作，但是在選擇适当的耐腐蝕的材料，及延長在侵蝕性物質作用下的設備的寿命等方面的实际指导書籍还是很不够的。

为了弥补这个空白点，1955年苏联化学出版社着手出版一套通名为“化学生产中的腐蝕問題及其防护方法”的小冊子。

这些小冊子共分为三組。屬于第一組的小冊子闡明下列各項化学生产中所用設備和管綫的腐蝕問題：硫酸、磷肥、氨和各种銨鹽，硝酸、鹽酸、中間体和染料，有机酸、合成橡膠和酒精，氯、苛性鈉、漂白粉和氯有机产品。这組小冊子研究了在每种生产中最常見的几种腐蝕类型，指出了預防腐蝕的措施，所使用的各种防腐蝕方法，并互相比較做了評價。

第二組闡述建筑物和建筑結構的腐蝕种类，及对各种腐蝕性介質的防护办法。

第三組小冊子闡明了下列最常采用的具有化学稳定性金屬的性質：不銹鋼，其他金屬和合金；耐酸硅酸鹽水泥和混凝土；石棉酚醛塑料，硬聚氯乙烯塑料，在通常条件下硬化的复合物；聚異丁烯树脂，各种橡膠和黑硬橡皮；各种石油瀝青，焦油瀝青；石棉乙烯塑料；木材；非金屬热傳导材料；油漆材料；垫料和填料；過濾用材料。

此外，有些冊子中包含有个别的防护方法（陰極防护、复合鍍料等）。

这些小冊子出版后，对于化学生产工作人員來說，將是一些相当丰富而实用的参考書。希望了解个别生产中防腐經驗的讀者，或希望了解各个材料的特性和应用技术讀者，看过相应的小冊子后將會感到滿足。

編者請讀者把自己的意見和建議寄来，以便在准备出版以下几本小冊子时加以考虑。

意見請寄到 Москва, К-12, Новая площадь, 10, Госхимиздат。

序 言

近年来，以聚氯乙烯树脂为主的一种新型化学稳定的結構材料——硬聚氯乙烯塑料在防腐蚀技术中获得了广泛的应用。

由于硬聚氯乙烯塑料具有宝贵的耐腐蝕性質（对許多酸类、碱类及鹽类溶液具有很高的化学稳定性）和很好的結構性能（机械强度高、加工簡單、能够焊接等），因而在許多情况下，它已被代替过去所应用的一些有色金屬和合金——鉛、銅、青銅和黄銅等。

許多研究人員——高利雅依諾娃(Горяинова)、卡納維茨(Канавец)、波辽科夫(Поляков)、普尔金(Пуркин)、斯莫特林(Смотрин)及舒茨基(Шуцкий)等曾对硬聚氯乙烯塑料的生产問題及其性質进行了研究，而国外研究人員中最有名的是瓦耳捷尔·克蘭尼赫(Вальтер Кранних)。但是，这些研究工作的結果，以及制造和使用硬聚氯乙烯設備的生产經驗，对广大的工程技术人員來說还是知道得不够的。

本書出版的目的是要向設計人員、防腐蝕部門的工作人員、化工企業和生产性質与其相似的企業（石油加工工業、医药工業和食品工業的工厂）的操作人員介紹硬聚氯乙烯塑料的性質及其用作耐腐蝕材料的可能性。

作者力求系統地，并綜合地介紹个人从事于硬聚氯乙烯塑料的工作經驗，以及那些既广泛而又成功地应用硬聚氯乙烯塑料来制造工業設備的企業所积累的經驗。在編著本書时，也曾参考了現有的有关硬聚氯乙烯塑料的文献。

作者不拟向讀者詳細介紹硬聚氯乙烯塑料各种商品品种的生产，因为С. В. 舒茨基和В. С. 普尔金所著一書^①的大部分已叙述了这些問題。本書第一章論述了硬聚氯乙烯塑料的一般特性（自然特性及生产方法談得比較簡略，而物理机械性能談得較詳細）。第二、三、四和五章叙述了硬聚氯乙烯塑料加工的方法和工具，以及制造硬聚氯乙烯設備时所采用的方法。第六章的內容是对硬聚氯乙烯

① С. В. 舒茨基和 В. С. 普尔金著的“硬聚氯乙烯塑料”陈文瑛譯，1955年科学出版社出版。

烯塑料加工工場組織方面的某些建議，以及安全技术方面的指示。第七、八、九、十、十一和十二章研討了那些全部或部分由硬聚氯乙烯塑料制成的設備、管道、通風系統的部件、化工設備及其個別零件等的結構，列举了受外压或內压工作的硬聚氯乙烯設備的強度計算方法，以及某些热工計算和热延伸的补偿計算。書末并附有硬聚氯乙烯塑料各种商品品种的技术条件摘要和标准制品的圖表。

本書特別注意那些在化工企業中長期連續操作的設備的結構。同时，根据已积累的經驗来拟定新的加工方法和应用硬聚氯乙烯塑料的方法。

本書总结了硬聚氯乙烯塑料应用于工業各方面的經驗。本書之所以能够出版，系与許多企業的領導、防腐蝕部門的工作人員和各工厂的設計部門給予作者的無限支持分不开的。

A. H. 尼科拉耶夫(Николаев)、Г. В. 薩加拉耶夫(Сагалаев)、Г. М. 特拉別茲尼科夫(Трапезников)、К. А. 菲里边科(Филипенко)、К. М. 切尔諾夫(Чернов)、Н. И. 希卡諾夫(Шиканов)等同志對本書的出版提供了寶貴的資料或貢獻了自己的經驗，作者對他們的幫助表示深切的謝意。

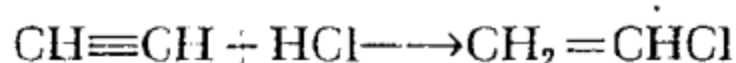
如蒙讀者，特別是生產工作者對本書的缺點加以指正，作者將表示感謝。

作 者

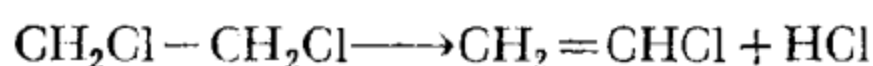
第一章 硬聚氯乙烯塑料及其性能

原 材 料

制造硬聚氯乙烯塑料的主要原料为聚氯乙烯树脂 (ПХВС)——氯乙烯 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$) 的聚合产物。氯乙烯系在有催化剂存在下, 由乙炔和氯化氢制得:



制取氯乙烯的最普通的方法, 是在有催化剂存在下, 于较高的温度下分解二氯乙烷:



制得的气态氯乙烯经洗涤和冷凝后再进行聚合。氯乙烯是含有不饱和价键与不对称结构的单体, 易于在光化学作用和热作用下聚合。采用热法时, 在温度为 $40-45^\circ\text{C}$, 压力为 7—8 大气压的水乳液介质中进行聚合。

此法已经获得工业规模的发展, 因为采用此法能生成聚合度高的树脂 (分子量大的大分子聚合物), 如众所周知, 聚合度决定着聚合物的物理机械性能。

热法聚合时, 采用拉开粉 $\left(\text{C}_{10}\text{H}_9 \begin{matrix} \text{C}_4\text{H}_9 \\ \text{SO}_3\text{Na} \end{matrix} \right)$ 、水溶性纤维素酯类、明胶等作为乳化剂。

聚氯乙烯树脂经洗涤和干燥后, 在 $160-165^\circ\text{C}$ 下进行热机械加工 (热压炼)。为了制得软塑膠 (软聚氯乙烯塑料), 需在聚氯乙烯树脂中添加增塑剂。

硬聚氯乙烯塑料是一种混合物, 其中除聚氯乙烯树脂外, 还包括:

1) 稳定剂 (胺类、金属氧化物、金属皂——硬脂酸钙、硬脂酸鋇、硬脂酸铅), 用以化合聚氯乙烯树脂加热时析出的氯化氢, 因为氯化氢能催化加速聚氯乙烯树脂的分解过程。

2) 软化剂 (硬脂酸、石蜡、变压器油), 是使物料在滚压、压制和成型时具有可动性。

制造硬聚氯乙烯焊条时，除了加稳定剂和软化剂以外，尚需加入一些增塑剂，如：磷酸三甲酚酯、苯二甲酸二丁酯等。

塑料厂出产的硬聚氯乙烯塑料半成品品种

塑料厂出产的硬聚氯乙烯塑料有软片、薄板、管子、棒材、角形板条、焊条，以及一些特制的半成品（波形软片和穿孔软片等）。塑料厂标准产品之样品示于图 1。

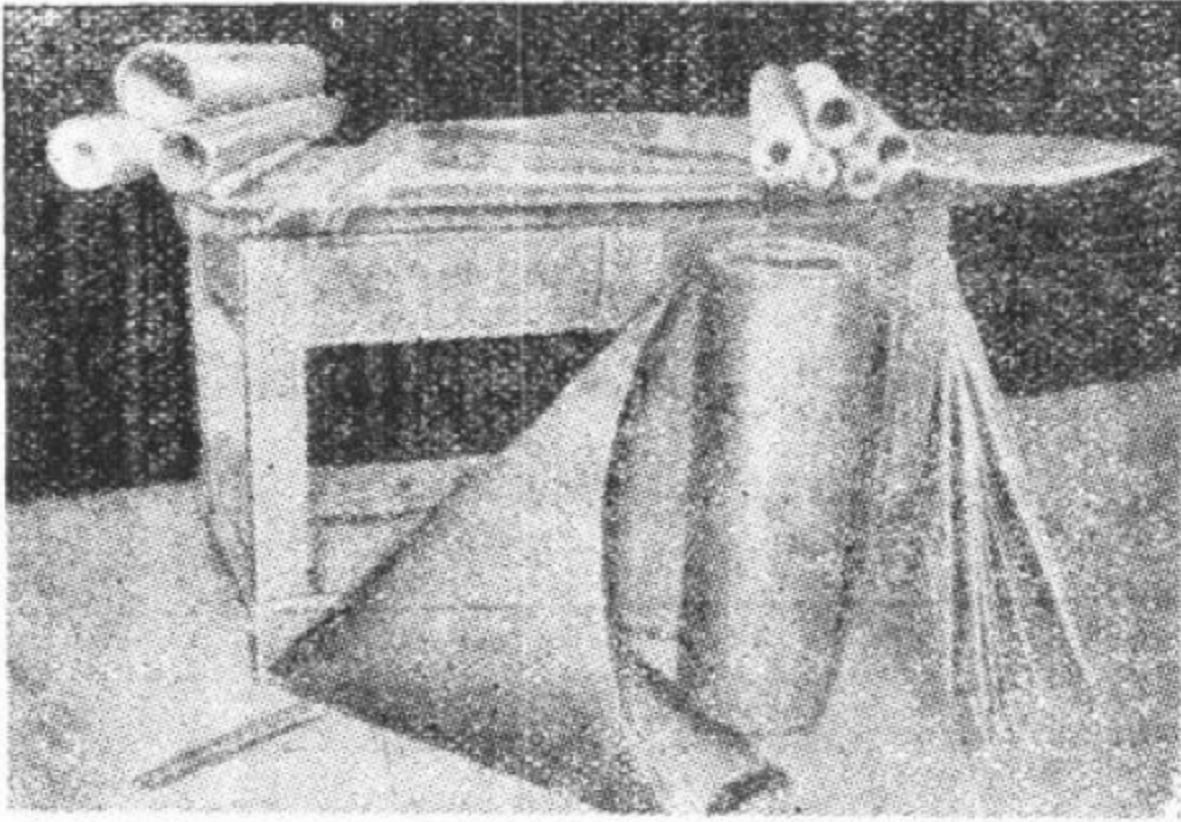


图 1 塑料厂出产的硬聚氯乙烯塑料商品品种
(薄板、管子、棒材、软片、焊条)

根据用途不同，出产的硬聚氯乙烯软片厚度为 0.3—1.0 毫米。软片系用预先混和各个组分、并经过多次滚压的方法制得。滚压时，聚氯乙烯树脂因受高温与高压的共同影响而增韧，并变为均匀的塑性物料。然后，滚压过的物料经过压光机，出来后即为一定厚度的软片。

硬聚氯乙烯软片可作为半成品，用来生产硬聚氯乙烯薄板；亦可作为成品材料，用来包衬化工设备，制造分离片、波形的和有孔的硬聚氯乙烯塑料片。硬聚氯乙烯薄板系将厚为 0.4—0.6 毫米的薄膜层叠后用热压制的方法制得。压制系在压力 50 千克/厘米² 以下和温度 170—175°C 以下的多层液压机上进行。

出产的硬聚氯乙烯薄板和板材，其厚度为 1—20 毫米，长度为 1300—1500 毫米，宽度为 700 毫米以下。它们可用来制造焊接设备、

計量槽、槽、通風机、料斗和通風管等。

管子、棒材、焊条和角形板条系將預先滾压（膠化）过的塑料在臥式液压机上或螺旋挤压机上挤压而制得（用适当的工具），挤压时的温度为 $160-170^{\circ}\text{C}$ ，單位压力达 300 仟克/厘米²。

硬聚氯乙烯管成管段出产，長度为 $1.5-3$ 米，直徑为 $8-150$ 毫米。它們可用来制造管道、虹吸管及蛇管等。硬聚氯乙烯管的工作压力达 6 仟克/厘米²（温度为 $15-20^{\circ}\text{C}$ 时）。

出产的硬聚氯乙烯棒材之直徑在 58 毫米以下，可用来制造紧固零件（螺栓、双头螺栓、螺帽等）和閥件（旋塞、球心閥、閥）。

直徑在 4 毫米以下的硬聚氯乙烯焊条用作焊接硬聚氯乙烯薄板和管子时的添加材料。焊条中含有稳定剂，可在短時間內温度升高至 $180-200^{\circ}\text{C}$ （焊接温度）时防止焊条起热分解作用。

非金屬耐腐蝕材料的

指 标	硬聚氯乙烯塑料	軟聚氯乙烯塑料	聚 乙 烯	聚苯乙烯 (板材)
重度，克/厘米 ³	1.38	1.3—1.5	0.92	1.06
24 小时內的吸水性(20°C 时)， %	0.4—0.6	—	0.01	0.00—0.06
抗張强度極限，仟克/厘米 ²	500	100	110—140	220
抗压强度極限，仟克/厘米 ²	800	—	240	1000—1200
抗弯强度極限，仟克/厘米 ²	1000—1200	900 以下	110	500—520
破断时的延伸率，%	10—15	100	50—600	—
冲击韌性，仟克·厘米/厘米 ²	120	4—12	—	8—10
布氏硬度，仟克/毫米 ²	15—16	—	25	20
彈性模数，仟克/厘米 ²	40000	—	1050	29000
馬丁氏耐热度， $^{\circ}\text{C}$	65	40—70	55—99	66—88
热容量，仟卡/仟克	0.32—0.51	0.36—0.48	0.53—0.7	—
綫膨脹系数 $\times 10^{-6}, 1/^{\circ}\text{C}$	65—80	80	100	—
导热系数(20°C 时)， 仟卡/米·小时· $^{\circ}\text{C}$	0.14	—	—	—
使用时的温度范围， $^{\circ}\text{C}$	-20—+60	-15—+55	-20—+100	+80以下
对漆的附着力(粘附)， 仟克/厘米 ²	25—40	3—4	10—15	200—220 (噴塗时)

角形板条的截面为 $30 \times 30 \times 3$ 毫米，長度在 3 米以下，在制造設備和通風管道的法蘭时采用。

制造上述硬聚氯乙烯半成品的工艺过程在 C.B. 舒茨基和 B.C. 普尔金所著一書中已有詳細介紹。

硬聚氯乙烯半成品及某些制品的技术条件摘要列于本書附录內。

硬聚氯乙烯塑料的物理机械性能

硬聚氯乙烯塑料是一种顏色由淺至深褐色、表面有光澤的不透明塑料。它不易燃燒，亦無氣味。

表 1 中列有一些最普通的非金屬耐腐蝕材料的物理机械性能之比較数据。

主要物理化学指标

表 1

聚異丁烯 (有填料)	法奧利特	夾布層压塑料	石烯乙烯塑料	輝綠岩瀝里	搪 瓷
0.95	1.5—1.7	1.35—1.40	1.5—1.64	2.9—3.0	2.3—2.7
0.00—0.08	0.15—0.3	0.35	0.5—1.00	—	—
35	150—350	600—1200	130—215	24	3—9
—	550—900	1300	150—350	200—300	60—125
—	250—700	1600	220—590	80	—
550—600	—	0.8—1.0	—	—	—
—	1.5—5.5	25—60	—	10	2—3
肖氏硬度	15—25	35—40	18—20	—	5—7
67	—	—	—	—	(矿物刻度)
—	13000	40000—90000	—	1000000 (鑄件)	7000—13000
75—85	100—110	120—150	180—200	180	—
0.45	0.25—0.35	0.3—0.4	—	1.1	0.2—0.3
—	17—22	17—30	33—41	10	11.5
0.25—0.35	0.25—0.42	0.13—0.30	0.3—0.4	1.1	0.85
—55—+100	120	100—120	100—110	160—180	300
25以下	5—20	—	25—30	10.0	170—180

这些数据指出，硬聚氯乙烯塑料按其物理机械性能而言，胜过其他许多耐腐蚀材料，如：法奥利特、夹布层压塑料、橡皮复盖层和辉绿岩复盖层。

必须指出，表 1 内所列的硬聚氯乙烯塑料的物理机械性能指标系在温度为 20°C 和短时间负荷的试验下测得的。随着周围介质的温度变化和受负荷时间的增长，硬聚氯乙烯塑料的机械指标亦将起变化。这一情况，在计算受长时间负荷和高温或低温条件下操作的设备之容许应力时，必须加以考虑。

化学生产中应用硬聚氯乙烯塑料能否取得成效，取决于对其特性之正确估计。常发生这样的情况，即在设计硬聚氯乙烯制品时，机械地搬用钢制品的计算方法。如设计师这样设计，往往全部都会遭到失败；在任何情况下，这样设计和制成的制品不会得到预期的效果，而这些效果只有在考虑到硬聚氯乙烯塑料的所有性质时才能获得。

目前，在工业中和各研究院内已积累了许多资料，这些资料说明了硬聚氯乙烯塑料在高温、低温和化学活性介质作用的条件下受各种负荷时的性状。根据已有的试验和操作数据，现在已经可以有根据地来确定容许应力、选择焊缝种类和采用减轻硬聚氯乙烯塑料所受负荷的结构等。进一步深入研究硬聚氯乙烯塑料的性质，将可更正确地解决设计师和生产者所遇到的许多问题。

硬聚氯乙烯塑料的机械强度比钢低很多，且与温度的关系甚大。硬聚氯乙烯塑料在 60°C 以下才能保持着适当的强度；在 $60-90^{\circ}\text{C}$ 的范围内，硬聚氯乙烯塑料只有在不受任何种类的机械负荷的条件下才能应用；而当温度高于 90°C 时，硬聚氯乙烯塑料就不能作为独立的构造材料使用。

图 2 所示为硬聚氯乙烯塑料的机械性能——抗拉强度极限、长时间受负荷作用的抗力（蠕变极限）和延伸率——与温度的关系。

C. B. 舒茨基和 B. C. 普尔金建议在计算硬聚氯乙烯塑料结构物时，根据其不同用途，对于给定温度下蠕变极限的安全系数可采用 1.5—2，理由是：

1) 蠕变极限是恒定不变的数值（图 2 中曲线 2）。

2)硬聚氯乙烯塑料的机械强度是稳定的数值。

3)硬聚氯乙烯結構物（設備、管道等），在生产間歇、計劃定期修理和檢查时，都定期地卸去負荷；在卸荷时將發生变形之疲乏^①，而在再次負荷时，硬聚氯乙烯塑料將表現出充分的抗力。

4)硬聚氯乙烯塑料的实际截面与計算的相比不会逐漸减小，不像金屬所發生的情况一样而遭受腐蝕；因此，就無必要提出考虑腐蝕作用的安全系数。

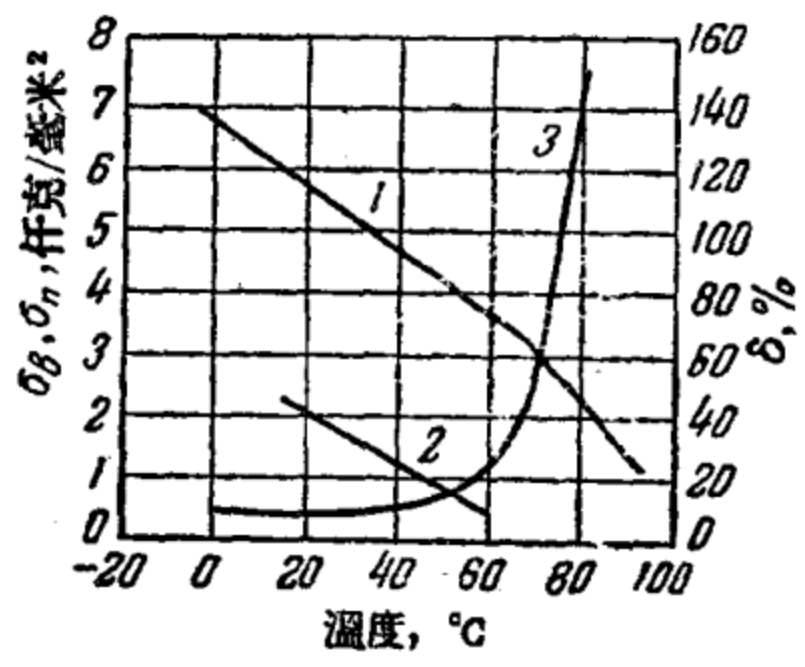


圖 2 硬聚氯乙烯塑料的机械性能与溫度的关系
1—抗張强度 σ_B ；2—長期負荷下的抗力（蠕变極限， σ_n ）；3—延伸率 δ

由圖 2 可見，硬聚氯乙烯塑料的蠕变極限为：

- + 20°C时， $\sigma_n = 200$ 仟克/厘米²；
- + 40°C时， $\sigma_n = 120$ 仟克/厘米²；
- + 60°C时， $\sigma_n = 50$ 仟克/厘米²。

采用安全系数 $n_n = 2$ 时，得到的容許拉应力数值如下：

- + 20°C时， $R_p = 100$ 仟克/厘米²；
- + 40°C时， $R_p = 60$ 仟克/厘米²；
- + 60°C时， $R_p = 25$ 仟克/厘米²。

其他各种容許应力，即可將下列系数乘上該溫度下的容許拉应力求得：

- | | |
|----------|----------|
| 1.2——抗压； | 1.85——抗扭 |
| 1.9——抗弯； | 0.75——抗剪 |

这些建議在計算硬聚氯乙烯制品的强度时均应遵循。但在个别情况下，当最大的計算力系在很短時間內作用时，則采用的容許应力可以大得多。例如，根据圖表74及76选择的补偿器的大小尺寸能使补偿器很好地操作数年（見第 113 頁及 115 頁），而这些圖表是

① 恢复原有状态称之謂疲乏。