

吉林化工区建厂经验总结

施工技术汇编

第二集 第七分册

吉林化学工业公司 编

化学工业出版社

吉林化工区建厂經驗总结

施工技术汇编

第二集 工艺设备及管道安装工程

**第七分册 硬聚氯乙烯塑料管的
加工制作和安装**

吉林化学工业公司编

化学工业出版社

硬聚氯乙炔塑料在化学工業上的应用將非常广泛，但在目前我国用的还不够广泛，因而我們的施工經驗还不够成熟。这份資料比較完整地闡述了有关塑料管的制作和安裝方法，这些方法都是通过吉林施工的實踐而編制的。

吉林化工区建厂經驗总结

施工技术匯編

第二集 工艺設備及管道安裝工程

第七分册 硬聚氯乙炔塑料管的加工制作和安裝

吉林化学工業公司編

化学工業出版社（北京安定門外和平北路）出版

北京市書刊出版登記證出字第092号

北京市印刷一厂印刷 新华書店發行

开本：787×1092 1/32

1958年7月第1版

印张：1

1958年7月第1次印刷

字数：13千字

印数：1—10,000

定价：(9)0.17元

書号：15063·0243

目 录

前言	2
編者的話	3
一、硬聚氯乙稀塑料的性質	5
二、硬聚氯乙稀塑料管加工制作需用的設備和工具	6
(一)設備	7
(二)工具	10
三、硬聚氯乙稀塑料管的加工制作	11
(一)塑料管的規格	11
(二)塑料管的煨彎	11
(三)三通、四通和檢查口的制作	13
(四)管接头的形式和制作	14
四、硬聚氯乙稀塑料管的安裝	19
(一)塑料管道支架	19
(二)塑料管道敷設	20
(三)补偿器	21
五、硬聚氯乙稀塑料板卷管的制作	21
(一)下料与切板	21
(二)坡口加工	22
(三)加热和卷管	22
(四)焊接	24
(五)卷板焊接管的加固	25
(六)塑料卷板焊制管附件的加工	25
六、硬聚氯乙稀塑料焊制管的安裝	29
(一)塑料管的連接	29
(二)塑料管穿过牆壁及樓板的保护	29

前 言

吉林化学工業公司总结了二年半来取得的建厂經驗与教訓，供各地建設化工厂参考，这是很好的。

吉林化工区建厂經驗总结施工技术匯編包括土建、筑爐、机裝、管道及电裝等方面比較突出且帶有化工特点的施工技术經驗（一般施工技术經驗未納入）。

吉林化工区是我国第一个新建的現代化的化学工業基地，又是取得苏联全面技术援助的建設項目之一。吉林化学工業公司在建厂过程中和建成后組織了大批技术骨干总结这方面的經驗，对今后化学工業建設將有一定帮助。

我們認為吉林的經驗基本上都是比較成熟的（也有一些是不成熟的）。但是技术始終是不断革新的，今天的先进經驗可能为明天出現的更新的技术所代替。吉林化学工業公司总结出的建厂經驗中可能有些已經落后于当前大躍进中出現的更先进的經驗；希望各地在运用这些經驗的过程中創造出更先进的經驗，不断地提高我們建設化工厂的技术水平。

吉林化工区是大型的化学工厂，因此这些經驗較适用于建設大、中型化学工厂，但对小型及小小型化学工厂的建設也有参考价值。各地在参考这些經驗时，要注意根据具体情况，因地制宜，不要机械地搬用。

經驗匯編中包括一些施工技术的規程、規範，这些規程、規範尚未由化工部有关單位会审批准，只供各地参考。

希望各地对經驗匯編的內容提出批評和意見。批評和意見請寄北京市安定門外和平北路化学工業部基建司技术处。

化学工業部 1958 年 5 月

編者的話

吉林化工區第一期工程的兩年半施工期間內，由於蘇聯專家的親切指導和全體職工的辛勤勞動，取得了許多寶貴的經驗和教訓。為了交流這方面的經驗以提高我國化學工業的建設水平，我們在化學工業部的指示和吉林化學工業公司的直接領導下，從工廠正式開工後即着手全面總結建設吉林化工區的經驗。

為了作好這個工作，我們曾廣泛地組織參加建廠的老工人、技術人員和管理幹部進行了多次的座談，修改並補充過去兩年半來已經總結出來的一些材料，挖掘尚未總結出來的重要經驗。

施工技术匯編共分三集出版：

第一集 土建及筑爐工程

第二集 工藝設備及管道安裝工程

第一分冊 焊接

第二分冊 氣櫃安裝

第三分冊 大型靜止設備吊裝

第四分冊 化工傳動設備安裝

第五分冊 計器的安裝與調整

第六分冊 防腐保溫及其他

第七分冊 硬聚氯乙烯塑料管的加工製作和安裝

第八分冊 空分及高壓設備安裝（內部資料）

第三集 電氣安裝工程

我們是力求把這個工作做得更好些，但由於形勢的大躍進，各地對我們的要求時間比較緊迫；有些施工單位已經調離吉林了，很難找回來進行總結；很多施工的領導同志和技術幹部無暇執筆；施工人員多忙於1958年的施工，難於抽出時間對過去的總結進行加工，特別是我們編輯委員會工作的許多同志水平不高又缺乏經驗等種種原因，可能還有些重要的經驗沒能收入匯編，就是收入進去的

一定還有不能滿足讀者要求的地方。我們懇切地希望讀者提出寶貴的批評和意見。

在我們編寫過程中，很多施工部門如冶金工業部的筑爐和管道施工等單位，給了我們很大的幫助，我們特向他們致以謝意。

吉林化學工業公司總結編輯委員會

1958年5月

一、硬聚氯乙烯塑料的性質

硬聚氯乙烯塑料，系聚氯乙烯树脂与稳定剂、软化剂、及其他附加物的热塑产品。

硬聚氯乙烯塑料和其他非金屬防腐材料比較，具有优越的化学耐蚀性。对 40~80% 硫酸(60℃)，37% 以下鹽酸(60℃)，40% 以下的硝酸(40℃)，40% 以下的氫氟酸(20℃)，40% 以下的苛性碱液(40℃)，有机溶剂（甲醇，乙醇，和汽油等）及其他某些無机和有机物的腐蝕性介質，具有良好的耐蚀性能。

硬聚氯乙烯塑料的机械、物理性質如下：

抗張强度	400~600	仟克/平方厘米
抗压强度	800~1600	仟克/平方厘米
抗弯强度	800~1200	仟克/平方厘米
布氏硬度	15~16	
线膨胀系数	$6 \sim 8 \times 10^{-5}$	
冲击强度	160~180	仟克·厘米/平方厘米
拉断时的相对伸长率(依载荷的作用时间而定)	10~25%	
热传导率	$3.9 \sim 4.1 \times 10^{-4}$	卡/厘米·秒·°C
比重	1.38~1.40	克/立方厘米
比热	0.32~0.51	卡/°C
弹性系数	40.000	仟克/平方厘米

硬聚氯乙烯塑料的热稳定性不大（要求其热稳定度不小于 65℃）。其一般使用温度范围为 -10℃ 到 +60℃。短期作用最高温度可达 90℃，低温度也可达 -20℃。因为使用温度升高，强度急剧下降。而在低温下，塑料性脆易裂。由于目前出产的硬聚氯乙烯塑料适用温度范围不大，因此在使用上受到了限制。

硬聚氯乙烯塑料的强度、伸长率、及冲击强度与温度关系的变化曲线見圖 1、圖 2。

硬聚氯乙烯塑料板与管在某些性能上是有区别的。特别表现在

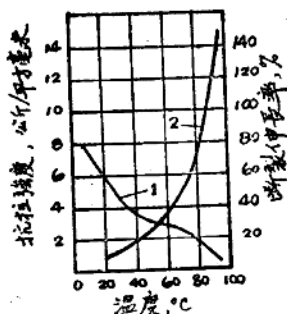


圖 1 硬聚氯乙烯塑料强度及伸長率与溫度的关系
1—强度；2—伸長率。

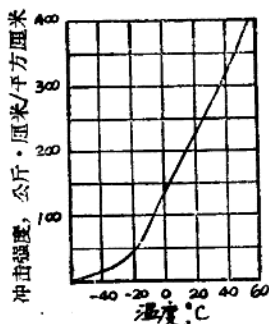


圖 2 硬聚氯乙烯塑料的冲击强度与溫度的关系

对受热影响不同。

如：在 140°C 下經 30 分鐘，板材几何形狀的改变（收縮）一般为 1~6%，而管材之改变約为 1%。由薄膜压合而成的板材在溫度 > 140°C 下放置時間超过 30 分鐘时，將使板分成單独的薄層。而管材却不分層。

硬聚氯乙烯塑料在热的作用下易發生分解，材料变暗黑和表面及內部有气泡。在 160°C 溫度下，板材約經 20 分鐘后开始分解，而管材約經 60 分鐘后开始分解。

板材內部組織是各向異性的。

所有这些性能对硬聚氯乙烯塑料的保管、加工制造、和使用有很大关系。

二、硬聚氯乙烯塑料管加工制作需用 的設備和工具

下述的設備和工具，大部份是我們自己設計和制造的（如电烘箱、砂輪机、电鋸、焊槍胎具等），經過使用証明輕巧方便，性能良好。

(一)設 备

1. 电烘箱 供塑料管道、板和另件加热用。

(1) 对电烘箱的要求。

a. 保持要求的加热温度(如管道煨弯时保持 $200\sim 220^{\circ}\text{C}$)，并能任意調整。

b. 保持外壳热絕緣及电絕緣良好。防止触电，保証操作人員安全。如用金屬外壳，一定要接地。

c. 要使加工另件便于放入和取出。

d. 移动要方便，結構要牢固。

(2) 电烘箱的結構見圖 3 (煨管用的电烘箱)。

用木板(或金屬板)作外壳，厚 $25\sim 30$ 毫米(依箱的大小而定)。壳內壁襯 $15\sim 20$ 毫米厚的白石棉板，并用薄鉄板条將其緊固在木制外壳上。电烘箱內底部安置容量为 $700\sim 1000$ 瓦的电阻絲，供加热之用(我們用 18° 或 20° 鉄絲做成螺旋型繞圈代电阻絲)。电阻絲直接与 $220/380$ 伏的电源相接。电阻絲的接綫見圖 4。箱內中部橫放一支撑架，在加热时作为支撑管子之用。支撑架用扁鋼(或圓鋼)制成，并在扁鋼表面纏以石棉繩(避免管加热滾轉时，硬鋼条擦坏管壁)。矩形烘箱的每相对兩側壁中部开有便于啓开和封閉的帶門的活动門。門开口的下沿制成圓弧形，且不应有毛刺，便于管子滾轉。

2. 空气压缩机 主要作为焊接时供給压缩空气之用。可用一般的空气压缩机或柴油空气泵，也可用鼓風机。下附压缩空气管連接圖 5。

从压缩机出来經過油分离的压缩空气用导管接到气罐 1 (气罐是通过放气閥控制压力并能分离水、油的空心罐) 后，用 $\varnothing = 1/2''$ 管接到空气分配总管 2，并通过帶活門的分管接头 3 用膠皮管接到焊槍上。压缩空气压力为 $0.8\sim 1$ 表压。

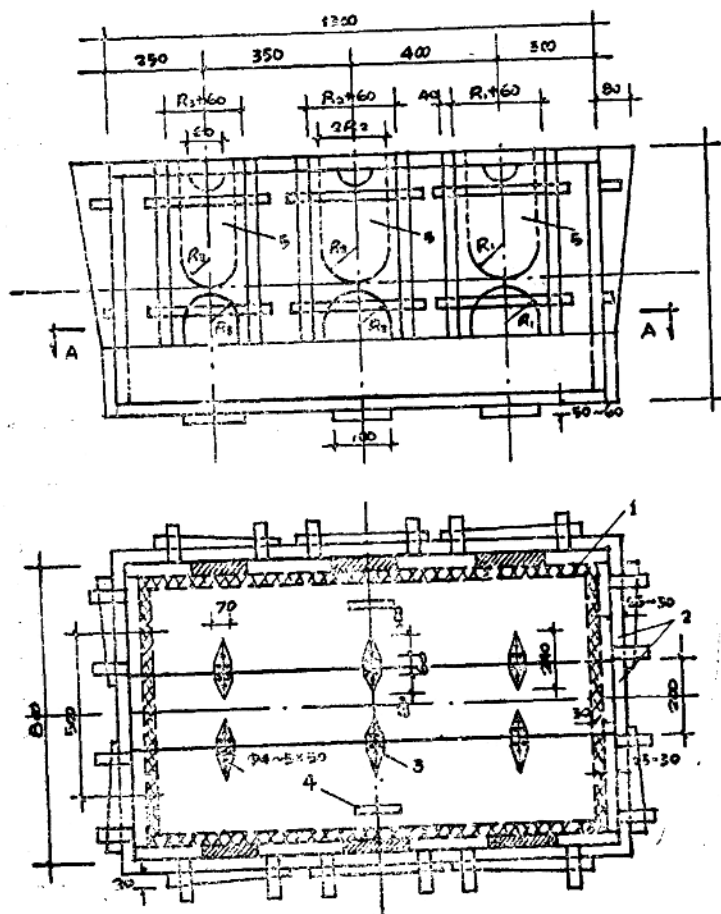


圖 3 塑料用电烘箱

- 1—白色石棉板；2—木板外殼；3—金屬折叶；4—拉手（木材或金屬）；
5—其中 R_1, R_2, R_3 為活門，圓弦半徑視管徑而定。如：管外徑 $d=114$ ，
則 $R=60$ 毫米； $\therefore 2 R_1+60=180$ 毫米為活門寬度。

砂輪

毫米

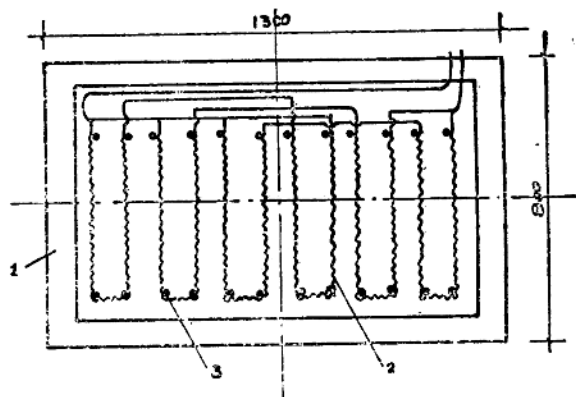


圖 4 塑料用电烘箱 A-A 剖面。

1—烘箱外壳；2—电阻丝或用 20# 铁丝作时(700瓦)；3—小磁瓶。

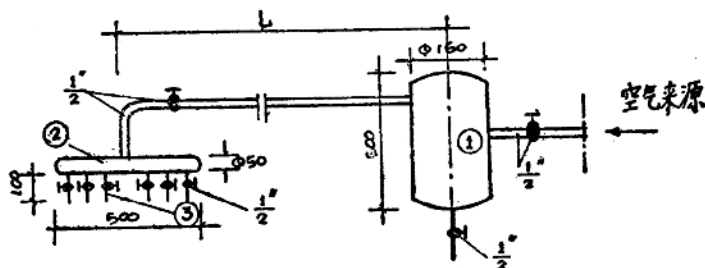


圖 5 壓縮空氣管連接圖

3. 变压器 供焊接空气电加热用。將 220/380 伏电压降到 36 伏。

4. 电动砂輪机 供塑料管口加工之用。自制砂輪机采用 $\varnothing 250$ 砂輪，和 2 千瓦的 220/380 伏电动机。

5. 电鋸 切塑料管的設備。自制的圓鋸片是用厚度 1.5~2.5 毫米鋼板銼成。用 2 千瓦的电动机帶动，見圖 6。

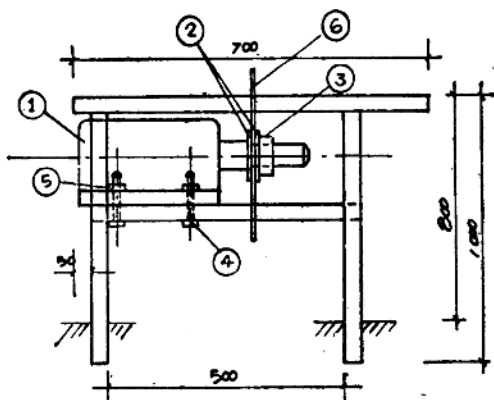


圖 6 电鋸

1—电动机；2—垫环， $\varnothing 25/\varnothing 60$ ；3、5—螺帽 M16；4—螺栓；6—锯片 $\varnothing 250 \times 2.5$ ；7—支架。

(二)工 具

除一般工具（如銼刀、角度尺、盤尺、搬子……等）外还需下列工具：

1. 刀鋸：供塑料管作斜綫或直綫切斷用。
2. 砂槽：盛裝煨管用干砂。
3. 煨弯用的胎具：用木板制成（見圖 7）。

$H = 3 \sim 4 d$ (d 直徑) 毫米；

$H_1 = H - R$ ；

$R = \frac{1}{2}d + 1.5$ (d ——管外徑) 毫米；

$n = 2R + 8$ 毫米；

α ——为弯管弯曲的角度。

4. 做承插口的胎具：

是用圓硬木，經車床加工，并用砂紙磨光，如圖 8。

$D = d - 0.5 \sim 1$ 毫米 (d ——管外徑) 毫米；

$H_2 = d \sim 2d$ ，我們采用 $H_2 = d$ ；

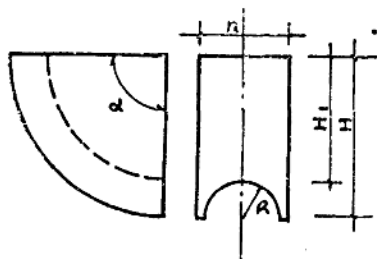


圖 7 煨弯用的胎具

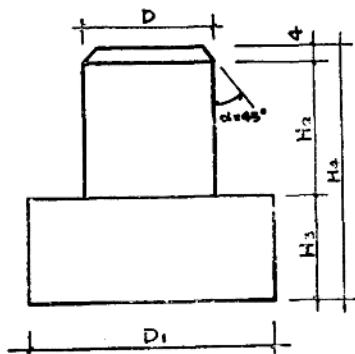


圖 8 做承插口的胎具

$$H_4 = H_2 + H_3 + 4 \text{ 毫米};$$

$$H_3 = d + 20 \text{ 毫米 } \alpha = 45^\circ;$$

$$D_1 = D + 60 \text{ 毫米}。$$

三、硬聚氯乙烯塑料管的加工制作

(一) 塑料管的规格 (表 1)

管子外径允许偏差 $\pm 5\%$ ，壁厚允许偏差 $\pm 15\%$ ，椭圆度和壁厚不均匀度不应超过管直径和壁厚的允许偏差。外径大于或等于 30 毫米的管子的弯曲度不应大于 2.5% 。无缝管每段长在 1000~3000 毫米。

塑料管不宜存放于室外。最好放在室内垫有木板的地面上。而环境温度应保持在 -10°C 以上。如夏季放在室外，将因长时间受太阳晒和受有压力而变形。如长时间处于低温，塑料管易脆裂。

(二) 塑料管的煨弯

硬聚氯乙烯塑料管煨弯使用的主要设备和材料有电烘箱、弯管胎具、工作台、细砂(一般河砂经烘干后即可使用)和冷却用的水。

表 1

公称直径 (毫米)	外 径 (毫米)	工作压力 (公斤/平方厘米)			
		2.5		6	
		壁 厚 (毫米)	單位重量 (公斤/米)	壁 厚 (毫米)	單位重量 (公斤/米)
25	32	3	0.38	4	0.49
32	40	3.5	0.58	5	0.77
40	51	4	0.83	6	1.19
50	63	4.5	1.17	7	1.74
63	76	5	1.56	8	2.39
70	83	6	2.2		
80	96	6.5	2.53		
90	102	6.5	2.73		
100	114	7	3.3		
125	140	8	4.64		
150	166	8	5.6		

1. 准备工作 將細砂烘干后盛入砂槽中。清除塑料管內的木屑、泥土、油污等杂物。清除后，管子內充以干砂，并用木錘輕輕敲击管壁使砂子填充密实。填好后管口以木塞堵紧。根据管直径确定弯曲半径和弯管长度。并在管上划好线。

2. 煨弯操作

(1) 加热：向电烘箱送电。并用水銀溫度計測定箱內溫度，当其达到要求溫度 200~220℃ 并稳定后，將裝好細砂的管子伸入电烘箱中（根据弯管的长度大小，考虑插入矩形箱的長边或短边）。使需加热部分处在箱內，兩端搁在箱相对兩側壁开口上，并由一人在一端不停地將管滾轉，使管各部均匀加热（如管兩端伸出箱外很长时，应由二人在兩端將管按同一方向和同一速度滾轉。否則易

使管加热部分扭裂)。加热时间随管径大小不同而异。一般在 10~20 分鐘以內。如外徑 32 毫米的管子，加热 10 分鐘即可。而外徑 140 毫米的管子需加热約 20 分鐘。直到加热管段各部呈軟狀后(应避免管加热部分呈魚肚狀下墜)，即可取出在弯管操作台弯曲。

(2)弯曲：加热好的塑料管在有胎具的操作台上弯曲，由二人进行操作。在弯曲过程中应避免弯曲部分产生凹凸狀。弯好后用角度尺检查弯曲角度。当弯曲角度符合要求后，弯曲管段应固定，不得移动，以免变形。然后用棉紗头浸冷水在弯管外弧塗抹，接着在內弧塗抹。这样使管壁冷却硬化定形后，立即將管内热砂倒出(避免由于温度很高的砂粒使管壁重新加热軟化)。砂完全倒出后，再抹冷水，使管壁冷却到常温。如有条件，管的冷却也可用压缩空气。

3. 注意事項：

(1)塑料管煨弯操作的环境温度应保持在 $+15^{\circ}\text{C}$ 以上，且不得在風雨下进行操作。

(2)煨弯操作环境的佈置和空間大小应滿足煨弯的順利进行，应事先佈置好。

(3)在加热时应严格注意加热温度和加热时间。温度太高或加热时间过長(如超过 30 分鐘)，塑料管(或零件)將分解变质。变质的塑料管(或零件)是不允許使用的。

(4)弯曲操作应熟練迅速。应注意弯管的定形。

(5)弯曲半径应不小于三倍管直徑。

(三)三通、四通和检查口的制作

1. 三通、四通的制作 不論直三通、斜三通和四通，其下料方法基本上与金屬管相同。下料之

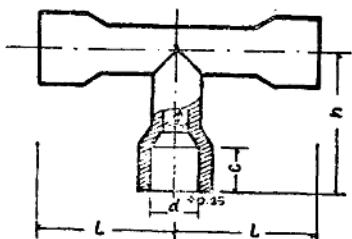


圖 9 三通、四通的尺寸圖

前做好样板。然后再号料。划好綫的管用刀鋸鋸斷，或鋸成開口。然后用銼刀銼成合乎要求的尺寸。要保證焊口有 60° 的坡口，再進行組對和焊接。三通尺寸見圖9和表二。

表二

公稱直徑 (毫米)	管子		L (毫米)	h (毫米)	d (毫米)	c (毫米)	重量 (公斤)
	外徑 (毫米)	壁厚 (毫米)					
8	12	2	60	60	11	16	0.018
10	20	5	75	75	19	23	0.085
22	32	5	90	90	31	38	0.150
30	38	4	120	120	37	48	0.205
42	52	5	130	130	51	57	0.380
52	65	6.5	140	140	64	67	0.645
67	82	7.5	160	160	81	77	1.030
74	90	8	190	190	89	87	1.520
103	113	5	210	210	112	111	1.370
125	135	5	240	240	134	121	1.865
150	165	7.5	265	265	164	126	3.700

2. 檢查口的制作 設計中在重要的管段上設有檢查口以便檢查管子內部情況。其結構見圖10和表三，形狀似斜三通。在管端部焊接套環，用金屬法蘭聯接，並以塑料盲板堵住。

(四) 管接头的形式和制作

在施工中我們主要採用了承插口連接法（管道中不需拆卸的管段用之）和法蘭套環連接法（需拆卸的管段用之）。少數通風管採用了帶有加固圈的对口焊接。卷边法蘭連接雖然是一個較好的方