

上海科学技术出版社出版 新华书店上海发行所总经售 市三印 重—128号

1959年8月第1版第1次印刷 印张1/4 字数5,200 定价2分

印数1—3,650

1959

化学工业

技术革新资料

24

上海科学技术出版社出版



軟聚氯乙炔挤压制品采用粉子加料

上海有机化学工业公司技术科 編

一、簡 介

軟聚氯乙炔挤压机成型制品，工艺过程一般先經捏和工序，使树脂与各种配合剂混和均匀，增塑剂很好的膨胀在树脂顆粒內，然后在二輥滚压机（或密煉机）上，加热进行滚压，使树脂塑化轉变为塑料，最后將滚压好的半制品在螺旋挤压机上成型。我厂軟聚氯乙炔管帶、軟聚氯乙炔电纜料，过去均按下列工艺过程：

树脂及各种配合剂→捏 和→滚 压→挤压成型(成品)
(捏和机) (二輥滚压机) (螺旋挤压机)

滚压机軋煉的作用，主要为使捏和料充分塑化，而螺旋挤压机工序同样也在加热条件下借螺旋杆压速比的压力，使塑料在机身內充分混和塑化而挤压出成品，因此將聚氯乙炔捏和料删除滚压工序，直接加入挤压机一次成型是可能的，我厂就进行了下列試驗，并測定其物理、机械、电气性能与經滚压、挤压制成型的制品，作了性能比較（附表1）。

二、試驗經過

在产品标准中規定試样均須由滾压料經压模而成，但如將不經滾压而直接挤压的制品，再压模，測定其性能已不能真正代表挤压的功効。所以此次試样均由挤出成品中直接取樣，尺寸虽不符标准，但在比較試驗中具有質实意义，試驗方法及其他条件則尽可能与标准試驗方法一致。

試驗是用我厂軟聚氯乙炔管 5101-1 牌号配方（符合苏联 TYMXII 1375-47 質量标准）及特种軟聚氯乙炔電纜料 5301-3 牌号配方（符合苏联 ГОСТ 5960-51 B 級質量标准）。

所用的螺旋挤压机簡介：

挤压机 I 螺杆直徑 2 吋，有效螺杆長度为 2 吋 $\times$ 8，螺紋为 1 $\frac{1}{4}$ 吋等距，螺紋深后端为 10 毫米，前端为 6.5 毫米，每分鐘約 21 轉。

挤压机 II 螺杆直徑 2 $\frac{1}{2}$ 吋，有效螺杆長度为 2 $\frac{1}{2}$ 吋 $\times$ 8，螺紋为 1 $\frac{1}{2}$ 吋等距，螺紋深后端为 10 毫米，前端为 6.5~7.0 毫米，每分鐘 18~30 轉。

1. 軟聚氯乙炔管直接挤压試驗：

按照軟聚氯乙炔管牌号 5101-1 配方的捏和料（粉狀），在上述二台挤压机上，进行了五种不同口徑大小的軟管挤压試驗，其外表观察已塑化均匀，与經過滾压后再行挤压成型的制品无甚差別。每当停車拆下机头观察机身內料子，已有相当机身 $\frac{1}{2}$ 長度的料子塑化。在現象上認為塑化良好。挤压溫度：一般粉子加料略高于經滾压料的溫度，机身約提高 5~15°C，机头約提高 0~10°C。

表 1 物理电气性能测定结果

項 目	產品標準	經滾壓試驗的標準		不經滾壓工序的					經滾壓而後新壓成型的 (樣品即生產產品中取來)				
		試驗片測定 結果	試驗片測定 結果	φ30毫米 管	φ18毫米 管	φ10毫米 管	φ5毫米 管	φ15毫米 管	φ18毫米 管	φ10毫米 管	φ5毫米 管	φ2毫米 管	
抗拉強度 (公斤/厘米 ²)	不小於 100	134	118	147	143.2			182	149	139.4		155.7	
拉斷時相對伸 長率%	不小於 150	280	324	308	304			348	320	305		364	
耐濕性(°C)	不高於 -40	-40		-40		-40			-40				
吸水性(%)	不低於 1	0.08		0.33		0.41							
體積比電阻 (歐姆—厘米)	不低於 1×10^{10}	0.65×10^{12}	0.56×10^{12}										
耐入變(毫米)	不低於 1	0.39											
介質強度* (千伏)					15 千伏	14 1 千伏	10 千伏			14 千伏	14.4 千伏	8.8 千伏	
					0.68 毫米	0.62 毫米	0.34 毫米			0.71 毫米	0.64 毫米	0.29 毫米	

*介質强度测定为短时耐法

由于各种软管口径壁厚各异，所以每种规格不能进行全部指标测定。某些性能，当时认为出入不大，即略而不试，所以数据有很多空白处，不过从各种规格，总的来看，均大致相近，证明删除滚压工序在性能上没有什么影响。

2. 特种软聚氯乙烯电缆料（5301-3牌号）以捏和料直接挤压试验：

在上述“挤压机Ⅰ”及“挤压机Ⅱ”，进行过多次试验，开始时外表和性能比较差一些，最后二、三次试验是比较理想的，试验经过如下：

试验的都是有色料，先将颜料与增塑剂研磨均匀，然后在捏和过程中加入，颜色混和也比较均匀，在捏和机中并无粘染现象，没有增加操作困难。

粉子挤压加料方法，开始时是控制加料量，因加料量的多少可以影响塑化程度，后来在实际试验中，因感到在这个设备可以不用控制，即捏和料装入加料斗中，任其落入料筒。挤压机的温度，机身为 $140\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，机头为 $175\sim 185^{\circ}\text{C}$ 之间。过滤网的网孔大小、层数多少，均可影响塑化程度，我厂于试验中采用80目铜丝网二层，50目一层。

挤压机成型的电缆料有带状或粒状，此次试验中为了测定物理性能起见，均挤出成 0.9×20 毫米的带状，并与经滚压工序后而挤压成的带状电缆料，用相同方法测定作比较，如表2。

加热损耗试验因试片薄，表面积比原定标准试样增大，所以损耗亦随之增大，体积比电阻因带状不能测定。

表 2

項 目	抗拉强度 公斤/厘米 ²	相对伸 长率%	耐寒性 °C	加热温 耗%	吸水性 %	分解温 度°C	软化点 °C	体积比电阻 欧姆·厘米 20°C
本产品質 量指标	≥ 180	≥ 200	不高于 -40	不大于 4.5	不大于 0.3	高于 200	180~ 190	≥ 3 × 10 ¹³
經滾压而 后挤压的	202	*300	-40	8.03	0.23	220	186	
剔除滾压 工序的	211	276	-40	11.3	0.20	220	185	

由上表可見，二者比較沒有多大出入，唯熱損耗一項相差較大。

3. 本厂以挤压机直接成型電纜料，減去了滾压工序，通过較長時間的生产，对粉狀料直接挤压的方法增加了信心，于是当硬質聚氯乙炔焊条及管的試制过程中，也采取粉狀料直接挤压的試驗。硬管的挤压設備是螺杆直徑 65 毫米，杆長 65 毫米 × 18，压速比約 1:3 以上，每分鐘 15 轉以上，开始試驗成品发脆，內壁粗糙，經溫度、車速及螺杆內通冷却水及大小等加以調节后有所改进，由于硬管生产时树脂的品种性能不同而不同，这方面尚待进一步研究。

三、結 論

1. 通过以上試驗，采用捏和料直接挤压軟聚氯乙炔制品，其物理机械性能和表面檢驗，完全可以达到技术条件所規定的指标，在加工过程中还可减少一个滾压机，及滾压工序，从技术和經濟角度看，都有价值。目前我厂用于軟聚氯乙炔管及電纜料生产已比較成熟。

2. 在工艺操作上，試料的配方、樹脂的种类以及挤压机的型式，如螺杆直径与长度的比例，压缩比的大小，均与塑化情况出料量多少是有一定影响的。只要挤压机加料均匀，控制挤压温度和螺杆转速，产品的质量可以符合要求。而在动力消耗方面，用粉子加料后，马达负荷均有所降低。

3. 各种挤压机适宜的操作条件：

挤压机 II： 机身温度 130°C 左右

机头温度 140°C 左右 螺杆转速 26 转/分

直径 60 挤压机： 机身温度 140~150°C

机头温度 160~170°C 螺杆转速 19~21 转/分

直径 80 挤压机： 机身温度 170~180°C

机头温度 180~190°C 螺杆转速 18~21 转/分

在挤压前，捏和料均应经 50 目筛子筛过以保证质量。

4. 采用粉子加料后，在聚氯乙烯软管生产中，常因塑化不均，在管壁上曾有粒状出现，另一方面由于粉子料散，常在挤压机进料口变成拱形，不易进入，影响均匀出料。如在加料斗内装一搅拌器，将对这一情况有所改善。

5. 硬聚氯乙烯挤压制成品，亦可采用粉子加料，我厂曾试行生产，但生产不正常，照目前情况看，使用一般结构的挤压机不太适宜，双螺杆挤压机比单螺杆挤压机稍为好些，而且目前也只能生产直径 1 1/2" 以内的硬管，这方面的经验显然不成熟，尚待继续摸索。

四、经济效果

聚氯乙烯塑料成型删去滚压工序，在工业上有很大的价

值，如减少设备投资，降低生产成本，减轻工人劳动强度。尤其对单独进行硬聚氯乙烯管、棒加工而言，在设备上只须要捏和机、挤压机、电源即可，连蒸汽锅炉也可节约。

以电缆料而言，目前在电缆制造厂也是用螺旋挤压机成型包在电线电缆外表。假如采用以捏和料直接在挤压机上一次加工成型，则可以不要化工厂生产电缆料供电缆厂应用，电缆厂可以直接制成电缆料，如此可以省去工序设备、运输管理等手续麻烦，大大的降低了成本。

上海化工厂