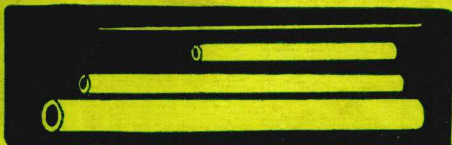


国内塑料科技

塑料制品工业科技工作经验交流会技术资料选编

(内部资料 注意保存)

内部资料 第一册



塑料工业科技情报服务站

一九七五年 月

上 海

前 言

在毛主席的革命路线指引下，在批林批孔运动普及、深入、持久发展的的大好形势下，轻工业部于一九七四年九月十六日至二十六日在哈尔滨市召开了塑料制品工业科技工作经验交流会。会议期间，交流了无产阶级文化大革命以来，特别是批林批孔运动以来科技工作方面的新成就。这是一次塑料成型加工方面科技经验的大检阅，它将有效地推动我国塑料成型加工科技工作的进一步发展。

为了进一步推动塑料制品工业科技工作的开展，我站将大会交流中的技术资料进行了选编，仅供参考。由于时间匆促和我们水平有限，如有缺点与错误，希给予批评指正。

塑料工业科技情报服务站

1974 年 9 月

国内塑料科技

——塑料制品工业科技经验交流会技术资料选编——

目 录

第一编 聚烯烃成型加工

1. 高压聚乙烯重包装袋试制总结……………兰州塑料厂 (1)
2. 应用低压模塑试制喷洒灌溉管道快速接头工艺的探讨……………佳木斯塑料工厂 (6)
3. 水骤冷法生产聚乙烯透明薄膜……………天津轻工业学院 (11)
4. 高压聚乙烯大口径薄壁管的试制小结……………成都塑料厂 (16)
5. 聚乙烯辐照交联收缩薄膜试制小结……………吉林石井沟联合化工厂 (21)
6. 共挤出复合薄膜试制小结……………武汉市新汉塑料厂、湖北轻工机械厂 (26)
7. 复合包装材料试制小结……………上海市轻工业研究所 (32)
8. 聚乙烯制品的贴花渗透技术……………沈阳市塑料研究所 (44)
9. 聚丙烯吹塑制品和印花工艺小结……………湘潭市塑料二厂 (47)
10. 200 毫米口径国产聚丙烯管生产工艺总结……………广东综合塑料厂 (49)
11. 双轴定向聚丙烯薄膜设备及工艺……………嘉兴绝缘材料厂 (54)
12. 国产聚丙烯编织袋试制总结报告……………芜湖市第一塑料厂 (58)
13. 聚丙烯的防老化研究……………广州合成材料老化研究所 (65)

第二编 模 具

1. 陶瓷型精密铸造塑料鞋钢模初步小结……………福州第一塑料厂 (71)
2. 精密铸造塑料凉鞋模具工艺……………无锡塑料六厂 (80)
3. 精密铸造塑料鞋模具工艺试验小结……………石家庄东风塑料厂 (86)
4. 塑料凉鞋“无飞边”模具的制造与应用……………北京清河塑料厂 (94)
5. 多快好省创新花——试制组合模具汇报……………广州塑料十七厂 (107)
6. 低压铸造铝合金塑料鞋模具……………桂林市第四塑料厂 (111)
7. 注塑模制造的几项新工艺新结构……………上海塑料制品模具厂 (123)
8. 热塑性工程塑料模具设计中的一些问题……………上海电器塑料厂 (139)
9. 电子雕刻机原理结构及其应用……………上海第一印染厂 (159)

第三编 机 械 设 备

1. XS—ZY3000 型塑料注射机主要技术参数性能及结构简介…无锡红旗机械厂 (163)

2. 排气式挤出机的设计和应用 四川晨光化工厂 (169)
3. 大型数字时间程序控制液压吹塑机试制小结 天津市津东塑料厂 (179)
4. 四色印花机设备技术性能及结构 苏州塑料三厂 (182)
5. 液压注塑机单机自动化的几项技术措施 上海塑料制品三厂 (186)
6. 试制 SS—JZ—6 型双色塑料挤注转盘机的技术小结
..... 广州市塑料公司双色塑料挤注转盘机设计小组 (198)
7. 聚氯乙烯制品生产连续化改造中若干问题 天津市红卫化工厂 (205)
8. 硬聚氯乙烯小管自动化生产作业线 北京塑料器材厂 (213)
9. XS—ZY—6000 克塑料注射机试制总结 江苏常州塑料机械厂 (220)

第四编 填充、增强、改性及工程塑料

1. 几种热塑性塑料的增强和改性 四川晨光化工研究院 (225)
2. 玻璃纤维增强尼龙螺旋桨 上海胜德塑料厂、长江塑料厂 (238)
3. 玻璃纤维增强尼龙 苏州塑料一厂 (255)
4. 采用排气式挤出机试制玻璃增强聚碳酸酯的总结
..... 大连第七塑料厂、四川晨光化工厂 (265)
5. 利用“三废”为原料钙塑材料阶段试验报告 呼尔浩特市塑料制品厂 (275)
6. 钙烯低发泡板材试验报告 旅大塑料研究所 (285)
7. 钙塑材料试制小结 上海塑料制品一厂、三厂、十八厂、二十厂 (305)
8. 硬聚氯乙烯石墨塑料研制阶段总结
..... 太原市塑料工业公司、山西省太原化工厂 (312)
9. 聚四氟乙烯等压成型工艺 上海市塑料研究所 (326)
10. $\phi 100 \times 4000$ (4") 聚四氟乙烯管试制总结 上海化工厂 (332)
11. $\phi 255$ 聚四氟乙烯连续精馏塔试制总结 上海化工厂 (337)
12. 工程塑料——聚酚氧的试制及应用 济南塑料一厂 (346)
13. 工程塑料在手扶拖拉机上的应用 北京手扶拖拉机厂 (365)
14. 工程塑料在仪器上仪表中的应用概况 上海仪表塑料件厂 (372)
15. 聚四氟乙烯制品在某些工程上的应用 阜新 611 厂 (383)

第五编 聚氯乙烯制品及其他

1. 耐低温防老化聚氯乙烯农膜阶段报告 吉林市塑料厂 (389)
附：双层塑料薄膜大棚生产蔬菜试验初获成果
2. 聚氯乙烯有色塑料薄膜在农业上的应用 湖南省塑料研究所等 (399)
3. 中空塑料板连续挤出成型阶段小结 上海塑料制品二十厂 (402)
4. 坚持实践第一，用小设备生产大管材 烟台塑料厂 (411)
5. 聚氯乙烯硬管的粉料挤出成型及口模改革 西安塑料厂 (424)
6. 硬聚氯乙烯挤出板（厚 8 毫米）试制小结 南京塑料三厂 (429)
7. 流变学与塑料成型 成都工学院 (433)
8. 废旧塑料的复制工艺 上海塑料制品十一厂 (440)

9. 阻燃剂的应用.....天津合成材料研究所 (448)
10. 塑料粉末的静电喷涂工艺及其应用.....武汉市二轻科学研究所 (455)
11. 薄膜的双轴定向工艺.....四川晨光化工三厂 (467)
12. 采用双向拉伸工艺试制微薄膜聚酯膜.....丹东塑料制品厂 (476)
13. 塑料异型材成型的初步探索.....北京塑料器材厂 (482)
14. 刻图膜的试制和应用.....北京塑料研究所 (490)

高压聚乙烯重包装袋试制总结

兰州塑料厂

前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在上级党组织的关怀和厂党委正确领导下，我厂广大革命职工，狠批了“洋奴哲学”、“爬行主义”、“技术第一”、“专家治厂”等修正主义办企业路线。坚决贯彻党的基本路线，坚持群众路线，坚持实践第一的观点。坚定依靠工人群众，充分发挥“三结合”技术小组的作用。经过自己安装，反复实践，发挥了设备特征，稳定了生产工艺，保证了产品质量。使高压聚乙烯重包装袋从七〇年起正式投入了生产，支援了社会主义建设。

现将我们对聚乙烯重袋特性、应用、生产等方面的初浅认识总结如下，不妥之处，请批评指正。

一、特 性

聚乙烯重袋是一种新颖的外包装袋。它具有外包装材料的一系列优良性能。因此，正在迅速的代替多层纸袋、麻袋、布袋和其他类型的重袋，其主要特性如下：

1. 良好的机械强度：

不论在常温或低温下，都有较高的抗冲击强度和较高的抗撕裂强度。这是该产品突出的机械特征。我们作了如下一些跌落强度试验：

序号	试验温度 (°C)	袋子规格 长×宽×厚 (mm)	装填物料	装填重量 (公斤)	自然跌落高度 (米)	强 度 情 况
1	+20	880×600×0.25	聚乙烯粒料	25	2	连续至 50 次也未发现任何破损现象
2	+20	1000×650×0.25	尿 素	50	1	连续至 50 次也未发现任何破损现象
3	-10	1000×650×0.25	尿 素	50	1	连续至 40 次也未发现任何破损现象
4	-20	1000×650×0.25	尿 素	50	1	连续至 20 次也未发现任何破损现象

注： 1. 序号 1 使用原料为兰化 11#，熔指 2.0；序号 2—4 使用原料为兰化 48#，熔指 0.77。

2. 跌落试验前，须在试验温度下，将装填物料后的袋，静放 4 小时以上，地面为水泥地面。

3. 低温试验地点为兰州中国科学院冰川冻土研究所低温室。

上述试验表明，聚乙烯重袋不仅适宜常温下使用，也完全适宜 -10°C ， -20°C 的低温下使用，具有十分优良的耐低温性能。

又由于聚乙烯重袋抗撕裂强度高。即使产生裂口，裂口也不易继续扩张，因而防止了装填物料严重漏失的重大损失。

使用兰州化工厂高压聚乙烯，生产厚度为0.25mm的重包装袋，其主要特性如下。

1. 机械强度

型 号	落镖垂冲击强度 F 50(克)	抗 撕 裂 强 度 (公斤/公分 ²)		抗 拉 强 度 (公斤/公分 ²)		断 裂 伸 长 率 (%)	
		纵	横	纵	横	纵	横
11	1010	74.1	76.7	155.2	143.5	468.8	456.8
48	810	80.2	84.4	189.5	182.0	520.0	554.0

2. 高度的防水防潮性：

一方面，能完全阻止液态水透过和对水蒸气有高度的抗透性。当包装某些需要控制水份含量的物品时，这种性能就非常适用；另一方面，在潮湿条件和与水接触时，袋子不会被破坏，强度也不会下降。

3. 突出的耐化学腐蚀性：

由于聚乙烯是属化学惰性的。一般的酸、碱、盐和通常的有机试剂，对它根本不发生作用。这样，包装含腐蚀性物料，即使时间较长，袋子也不会被损坏。

4. 理想的可焊性和良好的印刷性：

此袋子可用一般的电热法，实现牢固的焊封。表面经氧化处理和用适宜的油墨，可获得清晰、光亮、附着力强的印刷图案。

5. 生产简便，一次成型：

聚乙烯重袋与其他重袋相比，生产工序少，一次成型，设备简单，要求不高，便于快速建设生产。

二、应 用

聚乙烯重袋的一系列优良性能，使其在化肥、塑料、农药、水泥、糖与奶粉等方面的外包装上，有着十分广阔的应用前景。比如：

用作化肥、农药、水泥外包装，就能适应雨季运输、装卸；在露天、田野存放。既不会损坏袋子，也不会使包装物受潮变质。

用作塑料外包袋，既可防止塑料受潮，又可防止混入纸屑、线头、纤维等杂物污染塑料。有利于保证加工质量。特别是包装供制作薄膜用的原料，就更加突出了。

用作糖与奶粉的外包装，就能保持糖、奶粉中的水份含量。从而克服了红糖失水变硬，白糖吸水成块，奶粉吸水成团的不良现象。即使长期储藏，糖或奶粉仍能呈柔软，自由疏散状态。

目前，我厂产品主要用作塑料（高压聚乙烯粒料）和橡胶（丁苯与丁晴）的外包装袋。其装填重量，塑料为每袋 25 公斤；橡胶为每袋 50 公斤。国内近年即将广泛应用聚乙烯重袋于化肥外包装，很有发展前途。

三、生 产

1. 原料：为确保袋子强度，对制作聚乙烯重袋的原料，在熔指和密度上都有一定要求。

熔指一般适宜 0.3—0.5；密度不宜高于 0.918（密度大，袋子脆性大）

目前，由于原料来源有限，我厂基本上均使用兰州化工厂生产的 11* 和 48* 两种型号。尤以 11* 为多。其主要参数如下：

项 目 值 型 号	熔 指 克/10分	密 度 克/公分 ³
11*	2.0	0.918
48*	0.77	0.920

2. 规格：为适应各部门的广泛包装，我厂生产聚乙烯重包装袋的规格如下：

颜色：一般为本色，呈透明。

尺寸：

厚度：0.15、0.20、0.25、0.30 毫米。

宽度：折径 500—700 毫米。

长度：需印刷袋：目前生产 440、500、650、880、1000、1300 毫米六个规格。600—1300 毫米内的袋长，可根据需要协议。其颜色，单面最多可印四个色，双面每面最多可印二个色。不需印刷袋：600—1300 毫米内可按需要供应。

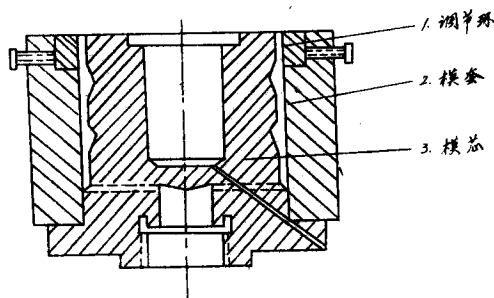
3. 工艺流程：

生产聚乙烯重袋，一般是选用：薄膜成型→图案印刷→热封制袋，三个工序。若用户使用的包装机为给膜卷式，其生产流程省去热封制袋工序即可。

我厂薄膜成型工序与图案印刷工序，因设备单机生产能力相差太大，生产是间歇式。而图案印刷工序与热封制袋工序是连续式生产。

4. 各工序简述：

薄膜成型：我厂使用立式回转吹塑机加工。其螺杆直径为 $\phi 90$ 毫米，等距渐变，前端为 120 度锥形头，长径比为 20，压缩比为 3.7，转速为 16—100 转/分；主马达为 8.4—50 瓩；模头直径为 $\phi 200$ 毫米，模口间隙为 0.8 毫米；机头装有一调节环，在开车前，用塞尺调均口模间隙，是保证薄膜厚度均匀的主要措施。其模头结构示意图如下：



模头示意图

物料出模口，即受风环吹出的自然风冷却定型。并再经八米高的自然空气冷却。膜筒表面温度是薄膜平整的主要因素。温度过低，薄膜易产生“折皱”；膜管内上部空气与下部空气的温差过大，会导致膜管内气体上下对流，引起宽窄变化；螺杆内通冷却水，是保证塑化良好，提高表面质量的有效措施；整个挤出机装置回转，可将薄膜仅有的一点厚度公差在膜卷上均匀排布，以实现膜卷平整，利于印刷；卷绕采用接触式卷绕装置，使卷绕的线速度恒定，膜卷内外松紧一致，利于印刷。

挤出机加热共分六段，机身三段（下部、中部、上部）共 18 瓩；机头三段（模芯、模

套、模口）共 18 瓩；机头三段（模芯、模套、模口）共 18 瓩。

套、联接套)共4.1吨。

目前使用兰州化工厂生产的11*、48*高压聚乙烯原料,其主要生产工艺如下:

型 号	螺 杆 转 速 (转/分)	机 身 温 度 (°C)			机 头 温 度 (°C)		生 产 能 力 (公斤/班)
		下 部	中 部	上 部	模	模套与连接套	
11	70~80	130	145	160	155	165	550~650
48	70~80	165	170	185	165	170	550~650

图案印刷:我厂使用四色橡胶凸版轮转印刷机加工。最高印刷速度可达150米/分。生产中一般为60—80米/分。图案的定位,套色是由各色对应的“电动差动器”来保证;图案的干燥是由吹热风来完成,待印刷薄膜的表面,必须经氧化处理,以提高油墨在膜上的附着力,增加牢度,我们是在薄膜成型工序使用电晕处理装置来实现。

目前所用油墨是由上海油墨厂生产的聚乙烯橡胶凸版轮转印刷油墨。它以尼龙作粘胶剂,醇类作溶剂,以达到油墨对橡胶不腐蚀和在膜上附着力强的目的。

热封制袋:我厂使用进料——成袋——切割——热封——输出,呈自动流水线的制袋机来完成。生产效率,就制作袋长为880毫米的袋子来讲,目前每分钟可制70—90个。

袋子长度是由控制薄膜进料速度来调节;切割采用气动的切刀;热封采用电阻式加热封合法,其电阻丝宽度为5毫米,电阻为每米2.5欧,最大功率是每米1000瓦至1500瓦。热封温度由变化电压来调节;热封时间由时间继电器控制;热封压力靠调节两热合棒之间的弹簧钢片来适应。温度、压力、时间是决定重袋封口牢固的主要因素。我们通常采用的热封工艺是:对厚度为0.25毫米的薄膜,温度为160—180°C,时间为1.5—3秒,压力适宜。选用较低温度操作,是达到封口牢固的良好工艺,也是延长热合棒、热合套使用期的有效措施。

四、体 会

1. 挤出量大和膜管冷却充分,是实现厚膜生产的基本条件:

要实现聚乙烯厚膜的吹塑成型,我们体会只要同时具备挤出机挤出量大和膜管冷却充分这两个条件即可。国产 $\phi 65$ 、 $\phi 90$ 吹塑机,只要适当提高螺杆转速或改进螺杆结构,就能适应重袋吹膜的生产。至于膜管冷却,必须采用模头风环,一方面保持泡型正确,便于成型操作;另一方面加速冷却,减小结晶,提高透明度和强度。另外还可考虑增设二次风罩,适当增大模头至夹辊距离,人字排辊改为“水屏”喷水冷却等措施。

2. 厚膜平整性问题:

重袋膜必须平整,无任何“折皱”,否则会给图案印刷,制袋和装填物料后的封口带来极大困难。“折皱”的产生,我们体会其根本原因是:膜管在“人字屏”或夹辊处受力不均所引起。但是在同种受力不均的情况下,膜管的温度对于“折皱”的产生也起着重要的影响。一般是膜管温度过低,易产生“折皱”。我们生产中,若螺杆内不通水,即使有“剪型定型器”这一装置也易出现“折皱”,但是只要采用螺杆通水,“折皱”就很少出现。

3. 焊缝牢度问题:

关于焊缝牢度,我们体会,除一般要求整个焊缝都要焊缝上和焊缝宽度要足够外(一般大于5毫米),重要的还在于:应使焊缝的厚度大于薄膜本体的厚度。实现这一点的方法,

是在电阻丝背面对应的垫上一条耐温软胶带，使热合棒闭合时，电阻丝对应位置形成凹槽，强制熔融物料堆积在凹槽内，不向两侧挤。以实现焊缝厚度大。从我厂重袋的使用情况来看，这种焊缝，强度大，不易破裂，效果好。

4. 印刷方式的选择问题：

就常用凸印和凹印的连续印刷方式来讲，对重袋的印刷，是各有利弊，凸版法：制版较简单，更换图案方便。但图案清晰度不够。且目前油墨的选择面不广；凹版法：图案清晰度较好。目前凹印油墨比凸印油墨质量高。但印刷辊筒制作较复杂，更换图案的代价大。

我们认为，二者均能适应重袋的图案印刷。其中，凹印法比凸印法更为优越。

5. 封口方式问题：

我们对此进行了下列一些试验：

试验袋：用 $1000 \times 650 \times 0.25$ 的聚乙烯重袋，内装 50 公斤尿素。

封口方式：选用下列三种形式。

电热封合法：即一般电阻加热封合法。

缝纫法：袋口衬一条六公分宽的牛皮纸，再用一般纸袋用缝纫机，针码一公分线绳缝合。

粘合法：胶带为上海制笔零件三厂生产的聚乙烯防腐绝缘胶带。胶带宽度为五公分。

试验条件：将三种封合后的试验袋，分别于常温（ $+10^{\circ}\text{C}$ ）和低温（ -20°C ）下，从一米高处自然跌落至水泥地面。跌落前需在对应试验温度下静放四小时以上。

试验结果：不论在 $+10^{\circ}\text{C}$ ，还是一 -20°C ，电热封合法均能承受连续 50 次以上跌落封口不破裂；缝纫法均能承受 20~50 次以上跌落不破裂；（有部分试样，跌落 20 次左右，出现线绳局部断裂和跌落 50 次左右，出现针孔撕裂的现象）；粘合法均能承受连续 50 次以上不破裂（个别试样，因粘合面污染，连续跌落十次左右，出现胶带封口裂开现象）。

初步结论：从上述结果，我们初步认为，上述这三种方法都可以对聚乙烯重袋进行封合。但是，缝纫法对线绳强度要求较高，且封口方式对防水防湿会带来一定影响；粘合法强度好，但需用特殊胶带，且对封合面的清洁度要求很高；热合法强度好，操作简单，成本低，防水防湿性高，是较适宜的封口方式。

五、建 议

1. 国内生产供制作重袋用的聚乙烯型号原料。根据我厂重袋几年来的使用情况，反映出袋子本体破裂现象是存在的。其中，一种是本体直接破裂；另一种是由“钉子”或其它“突出物”刺破。这表明，聚乙烯重袋的强度有待提高。除了运输车辆的底板和墙板上，应尽量消除“钉子”之类的“突出物”外，改变目前使用较高熔指原料的状况，是提高袋子强度，减少破损的有效措施。我们曾用罗马尼亚 F121 型号（熔融指数为 0.3 左右），生产过一批重袋。据用户反映，使用中此袋本体破裂极少。因此，国内能尽早生产重袋用的聚乙烯原料，是重袋生产，使用的迫切需要。

2. 油墨质量有待提高：

目前，印刷图案的质量不高，反映在清晰程度，光泽、牢度上的差距较大。除印刷胶版制作和操作精细方面的因素外，油墨质量有待改进。主要是提高牢度和增强光泽度。

3. 急需生产简易，适用的封口机：

下转64页

应用低压模塑试制喷洒灌溉管道 快速接头工艺的探讨

佳木斯塑料二厂

概 述

为了确保农业大丰收，提高小麦单位面积产量，省科委于一九七三年末，召集有关单位共同协商，试制高压喷洒灌溉（即高压喷洒降雨）喷头、水泵、管道快速接头等全套设备，责成我厂用聚乙烯材料承担管道和快速接头的试制工作，嫩江地区农机研究所根据他们在外贸部门收集到的法国“塞比克”公司（SePPIG）高压喷洒灌溉活页图片资料供我们研究参考。

我们通过资料和示意图了解到，“塞比克”公司所生产的导水管是采用轻合金制造导水管接头，系特种钢制成，无钩，无手柄，两水管对口压挤就自动接上，无须任何锁扣，无论高压、低压水流都可以保证不漏水，而且两导水管相接可以向各方向转动 22 度角，可在高低不平的地面使用。

我们厂曾生产的聚乙烯管，壁厚 5.5 毫米，经压力试验，作为高压导水管是完全可以使用的。我们“三结合”试制小组讨论确定以“塞比克”公司图片介绍的导水管接头（见图 1

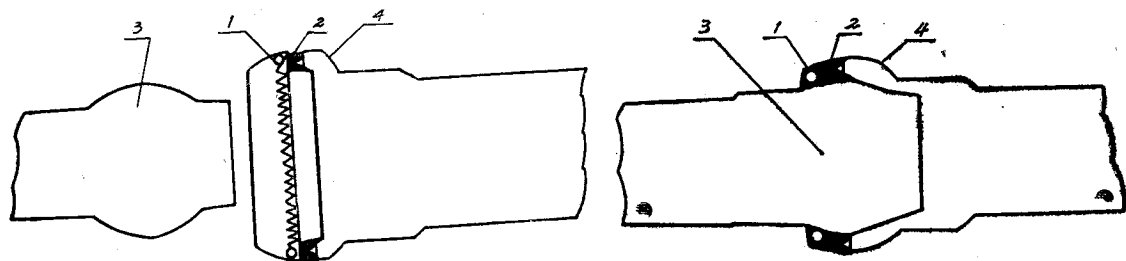


图 1 导水管快速接头示意图

1. 弹簧；2. 阻水密封圈；3. 小接头；4. 大接头

上图为工作前状态，下图为工作后状态）作为这次导水管接头研究试制的第一方案。小接头一端制成球形，大接头一端象葫芦形。

西德（Perrof）图片介绍的导水管接头（见图二），据我们了解它所生产的接头也是特种金属制成，两侧配有卡钩锁紧密封，我们采用塑料制造，特别是用聚乙烯材料也没有什么可靠的根据，按着它的结构也难于加工制造成型，因此，

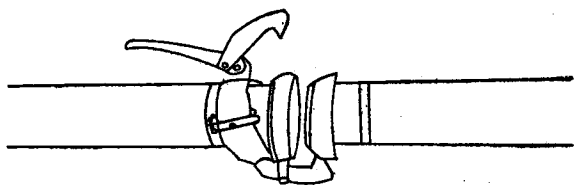


图 2 西德 Perrof

需要进一步研究探讨, 确定为试制导水管接头的第二方案。

一、几个问题的探讨

(一)工艺设备的选择:

工艺设备是完成各种制品在生产制造过程中的重要条件。

按“塞比克”公司所制造的导水管接头结构来看，大接头部分形状特殊，用注射成型工艺制造是有困难的，如应用我厂现有的挤出吹塑成型工艺来试制同样存在问题，在挤出吹塑过程，管坯口模的直径在设计上，以成型产品小径部分确定吹塑成型后，产品各部位壁厚相差较大，若按大直径部分挤出管坯吹塑成型后，产品小径部位存有捏合痕迹，在应用过程中受压易破。因此，经过我们“三结合”小组反复研究，认为采用挤出低压模塑工艺较好（即田贺加工法）。

根据资料介绍,“田贺加工法”所采用的挤压机和普通挤压机相比,着重改进螺杆特性及螺槽,螺杆与料筒的间隙和成型机头等,可以采用机械或电器控制的方法。

1. 螺杆的后部装一液压机构, 螺杆前后移动与制件的截面形状相适应, 就能得到机械控制方法。

2. 使用电子程序装置, 控制螺杆转速或模型移动速度与制件截面形状相适应, 就能得到电子控制的方法。

这种挤压成型工艺是用来生产大型中空不规则截面的制件，而我们现在要试制的导水管快速接头，直径多变，制品截面厚度要求均匀，并且有足够的耐压强度。怎样解决这一系列问题，我们“三结合”小组进行了多次研究，认为可以根据它的原理利用我厂现有的 $\phi 95$ 普通挤压机，再设计制作一个较长的成型机头，使成型机头伸入成型模具内腔，便于挤压成型。用一般的变速牵引机构传动一个特制的变径传动变速轮，再传动末级传动轮，牵动模具的牵引车（见图三）。

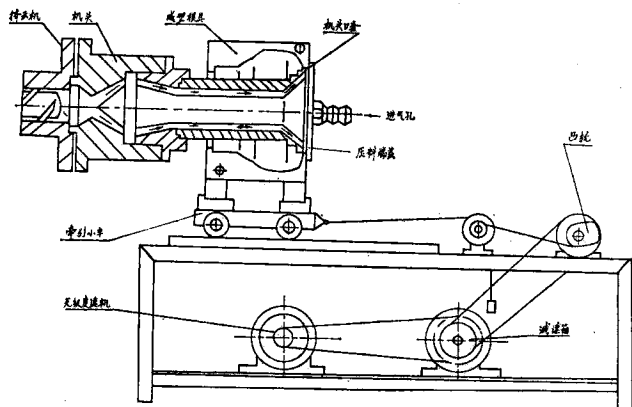


图 3 工艺装配示意图

的牵引车（见图三）。

其目的：甲、是在挤压过程中不使挤压机往复运动，造成模具在牵引车的带动下，往复运动成型加工。

乙、是使模具在挤压成型过程中，按着本身的径向尺寸变化范围，相应的变换向前移动的速度（即在模型小径部位移动速度变快，大径部位渐慢）就可以制造出一个径向多变壁厚较为均匀的制件来。

(二)导水管快速接头产品尺寸的确定:

由于这种导水管接头国内还没有生产过，我们也没有见过这种产品的实际样品，这次试制该产品只是以“塞比克”公司产品广告登载的示意图作参考，更找不到实际尺寸，我们在配套协作单位的配合下，根据喷洒灌溉需要的导水管实际尺寸，模仿图片的形式，确定了两个接头，阻水圈，弹簧的产品尺寸，进行模具的设计制造。第一次试制的产品、形状、尺寸、

截面厚度的均匀程度，基本上都达到了要求，但经过实际试用，漏水、不密封、两接头锁不住。因此，我们又对图片介绍的情况反复研究它的各部件的形式、特性、工作原理等，重新确定了设计尺寸，并试作了一个金属的导水管接头（见图四）。经打压试验，接头能自行锁紧，而且不漏水，直到压力升到 22 公斤/厘米²后，弹簧被拉坏，接头也被拉开。通过金属快速接头的试验，我们掌握了它的工作原理。我们按着塑料接头产品要求的厚度以及聚乙烯塑料制品的工艺参数，设计了大小接头的产品模具。

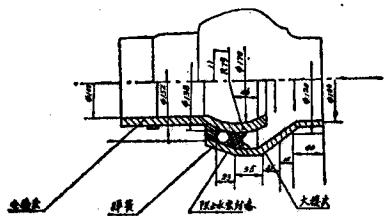


图 4

（三）成型机头和变速轮的设计：

我们在设计成型机头时，除按一般塑料挤压机头设计外，同时要根据工艺特点考虑以下几方面：

1. 机头成型口套的外径不大于产品成型模具的最小直径，以便在挤压成型时成型机头在模腔内相对往复移动，并且在模具后端加一端盖，防止在成型时进入压缩空气造成模具和成型机头脱离，保证在成型时有足够的气压，保压定型。

2. 机头出料口在设计时要考虑尽可能增大料坯厚度。成型机头出料口要设计成喇叭形，使料坯挤出后，向外扩张，便于成型。

3. 成型机头长度的设计，应根据成型模具的长度为依据。略长一点就可以满足使用要求。

变速机构及变径传动轮的设计

1. 整个牵引系统的牵引速度，根据挤出机挤出量及产品最小直径的厚度要求，相应确定。

2. 设计变径传动轮（即凸轮形式）时，凸轮的变径尺寸与产品模具变径尺寸成对应反比关系，凸轮的周长要根据成型模具的移动长度及凸轮的末级传动而定，（周长必须符合成型产品要求长度）以保证凸轮转动一周恰好牵引着成型模具成型一次。

二、加 工 工 艺

（一）主要设备特征：

1. 挤出机一台。
2. 螺杆直径：95 毫米长径比：12 : 1；压缩比：3 : 1。
3. 成型机头：为圆柱形，机头成型口套成喇叭形。
4. 成型模具：空腔对开，有锁模机构锁紧，人工启闭模型可通入冷却水冷却。
5. 牵引车：成型模具固定在牵引车，沿着轨道前后往复运动，带动模具变换移动速度。
6. 变速牵引机构：传动牵引车，按着成型模具变径的要求变换移动速度。

（二）工艺原理：

挤出低压模塑成型是在挤压机出料量基本不变的条件下，成型机头伸入到模具型腔内，到机头口套与模口平齐部位，挤出的料坯用模型的端盖压紧。模型在变速牵引机的带动下，挤压机挤出的管型料坯随着模型移动速度的变化，被拉伸或堆积增厚。模型与成型机头相对移动到终点，由前端向型坯内通入压缩空气，吹压成型。

(三) 操作工艺:

聚乙烯颗粒加入料斗内, 待开车熔融塑化。

1. 操纵启闭模机构开启模型, 使牵引车带动模具向后移动到成型机头伸入到成型模具的内腔, 机头成型口套与模型端平齐锁紧模型。

2. 调整牵引变径轮的变速位置, 移动时与模型的变径相符合。

3. 启动挤压机, 挤出少量的料坯后停止挤压。将模型端盖压紧, 挤出的管型料坯和模具结合。

4. 再同时启动挤压机和牵引变速机构, 边挤出模型随之牵引向前移动, 当模型移到型腔终点, 两机同时停止工作。

5. 模型冷却系统内通冷却水, 使模型温度控制在 $30\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

6. 从模型前端向型坯内吹入足够的压缩空气。

7. 待产品在模腔内冷却定型后, 启模取出产品。

如此反复工作进行模塑。

三、实际效果及存在的问题

我们对该工艺经过一段时间的反复试验, 收到了一定的效果。但也存在着不少问题, 有待在今后的实践中逐步认识和解决。

1. 对这种工艺方法装备的试验仅是初次尝试, 经过我们剖视分析实际样品来看, 最大径和最小径相比, 壁厚仅差 10% 左右。我们认为应用普通挤压机进一步改进凸轮变速移动模型, 壁厚差会大大减少。在今后生产时, 部分工艺和模型结构等尚需进一步完善, 以提高现有试制水平。此工艺可用来制造不均匀截面制品, 也可以生产直径多变的截面均匀的制品。在生产大型中空制品时, 为防止制件内壁塌落, 在挤压过程中通入小量压缩空气。需要将现有牵引车传动改用齿轮齿条移动模具, 防止进气后模具受压而自动前移, 将料拉薄。

2. 用高低压聚乙烯生产这种快速接头, 最高使用压力可达 7 公斤/厘米²。由于它在使用过程中将小接头插入大接头内, 水流从大接头一端向小接头方向流动, 冲击止水圈, 使止水密封圈向后作用, 压迫弹簧紧缩, 锁紧小接头球面下方, 使大小接头紧密连接, 压力水顺利通过。接头不漏可以自锁, 但是我们试用的材料是聚乙烯材料, 表面硬度有限, 反复受压小接头被弹簧压伤, 使用压力逐步下降。因此应用此种材料据我们现在看, 只适用于中低喷洒灌溉快速接头。高压喷洒快速接头, 今后应采用较理想的材料试验。(根据“塞比克”公司介绍压力在 4.5—7 公斤/厘米² 为高压喷洒, 1.5—4 公斤/厘米² 为中压, 0.5—1 公斤/厘米² 为低压喷洒灌溉)。

3. 聚乙烯材料制作高压喷洒灌溉快速接头, 并不是完全不适应的, 而仅是不适应这种结构和工作方法。我厂在试制“塞比克”公司出品的同类产品的同时, 又参考了西德 (Perrof) 产品图片, 自行设计了一种喷洒灌溉导水管快速接头 (见图五), 即第二方案。同时用聚乙烯材料制造经液压试验可承受压力 12 公斤/厘米² 以上。这种导水管快速接头用注射成型的方法生产, 制造方便, 节省材料, 结构简单。接头和导水管可对口熔焊, 两接头中间加一橡胶密封圈。用卡勾锁紧后, 在压力水的作用下不渗、不漏, 牢固可靠。可以用于工业其他液体输送。且便于移动安装拆卸方便, 用途广泛。

目前我厂进行了小批试验生产，与配套单位进行实际试用实验。经初步鉴定认为，效果较好，使用寿命有待今后进一步实际考验。

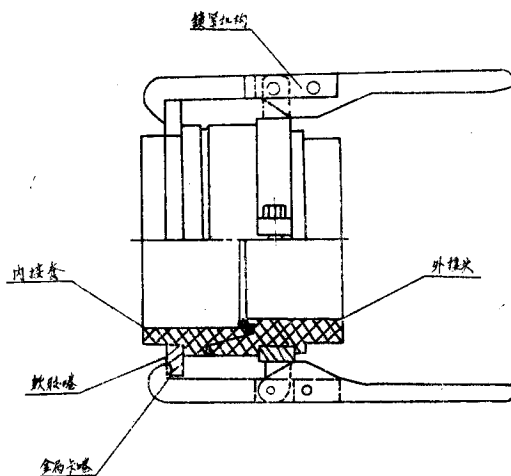


图 5 高压快速接头示意图

说明：规格：3"、4"；耐压：12 公斤（最大）

特点：轻便、密封、可靠、拆、接迅速方便。

水骤冷法生产聚乙烯透明薄膜

天津轻工业学院

一、前 言

高压聚乙烯具有成型加工性能好、柔软、无毒、质轻、不透水、价廉等优点，因而用它制成的薄膜是一种重要的包装材料，特别是用作轻工业产品、纺织产品以及食品包装，更具有突出的优越性。但是由一般方法制得的聚乙烯薄膜，呈乳白色半透明状，透明度和光泽度都较差，降低了包装质量。某些出口商品，由于包装薄膜透明性不佳，影响了销路和价格，造成政治和经济上的损失。我们受天津市外贸局包装材料研究所的委托，对提高聚乙烯薄膜透明度进行了试验，并用水骤冷法生产出聚乙烯透明薄膜。

由水骤冷法制得的聚乙烯透明薄膜，透明度、光泽度、柔软性、伸长率等都有显著提高，具体性能指标以及与同类产品比较情况见表1。

表 1 聚乙烯透明薄膜性能表

项 目 编 号	型 号	透光率 %	浊 度 %	抗拉强度 kg/cm ²		断裂伸长率%		备 注
				纵 向	横 向	纵 向	横 向	
1	NY2-11	89	23.5	240	121	132	490	聚丙烯
2	F41	92	1.1	161	128	533	538	
3	F702	89	6.7	202	155	453	638	
4	YK40	92.2	1.5	159	131	525	586	
5	K571	90.5	6.6	207	146	266	512	
6	Noblen FA3	93.4	6.7	382	353	600	650	
7	玻璃纸	91	2.20	—	—	—	—	

二、原 理

高聚物有晶态和非晶态之分。聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯（有机玻璃）等属于非晶态高聚物，其内部分子堆砌方式相同，各部位呈均相结构，不会使可见光发生散射，因而成为透明体。聚乙烯是典型的结晶型高聚物，其结晶度随生产方式不同而有所区别。高压聚乙烯在各种聚乙烯中结晶程度虽然最低，但仍达65%左右。结晶高聚物在成型加工过程中由熔融状态冷却后内部形成球晶结构。具有球晶结构的高聚物，当球晶大小超过可见光波长时，晶相和非晶相界面就对光波产生散射，致使高聚物呈现乳白色，这就是聚乙烯不透明的原因。聚碳酸酯也是结晶型高聚物，但由于聚碳酸酯的球晶结构比可见光波长小，不产生散射现象，因而成为透明体。

聚乙烯的结晶度随温度升高而降低，温度越接近熔点，结晶度下降越剧烈（图1），聚乙烯完全熔融后，球晶消失，完全透明。只有熔融状态的聚乙烯才具有完全的无定型结构，这是因为聚乙烯的结晶几乎是瞬时产生的，其熔融体不论以多大的速度冷却，总不能形成完全的无定型聚合物，甚至将薄膜状态的熔融体在液态室气中骤冷也是如此。但冷却速度对聚乙烯球晶大小影响很大。熔融聚乙烯迅速冷却时，可使球晶结构小于可见光波长，使透明性大为提高，不再呈现乳白色。

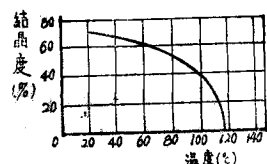


图1 温度对聚乙烯结晶度的影响

水骤冷法生产聚乙烯透明薄膜的原理是使聚乙烯在高温（我们控制在200℃以上）下挤出，得无定形透明聚乙烯膜管，然后在吹胀的同时直接与冷却水接触进行骤冷，得到球晶结构小于可见光波长的透明聚乙烯薄膜。

三、工 艺

1. 原 料

同属高压聚乙烯，由于生产工艺不同，其分子量、分子支化程度等有所区别。因而聚乙烯牌号不同、结晶程度也可能不同。我们对以下几种原料（表2）进行试验，虽然都能制得透明聚乙烯薄膜，但以F41和YK40效果最好。

聚乙烯的熔融指数在4~5（克/10分）范围较好。熔融指数太大，树脂流动性大，为了使操作稳定，就要降低机头温度，这样对提高透明度不利，如果熔融指数太小，制得的薄膜粘闭性大，不易揭开。

表2 不同型号和规格的聚乙烯薄膜透明度

型 号	产 地	熔 融 指 数 (克/10分)	密 度 (克厘米 ³)	透 光 率 %
NY2-11	兰 洲 化 学 公 司	1.71—2.34	0.9165—0.92	89
F 41	日本石油化学公司	5	0.922	92
F 702	日本住友化学公司	7	0.922	89
YK40	日本三菱油化公司	4	0.922	92.2
K 571	英国 SHELL 化学公司			90.5

2. 设 备

（1）主机： 55毫米挤出机一台（自制）。

螺杆参数：直径55毫米长径比17，等距等深突变，压缩比等于4，转速18—50转/分。

驱动马达：DM-4型直流电动机，功率3.73千瓦，转速1500转/分，2CZ整流管整流调速（自制）。

（2）付机

机头：结构见图2