

塑料制品 生产技术大全

吴培熙 编著



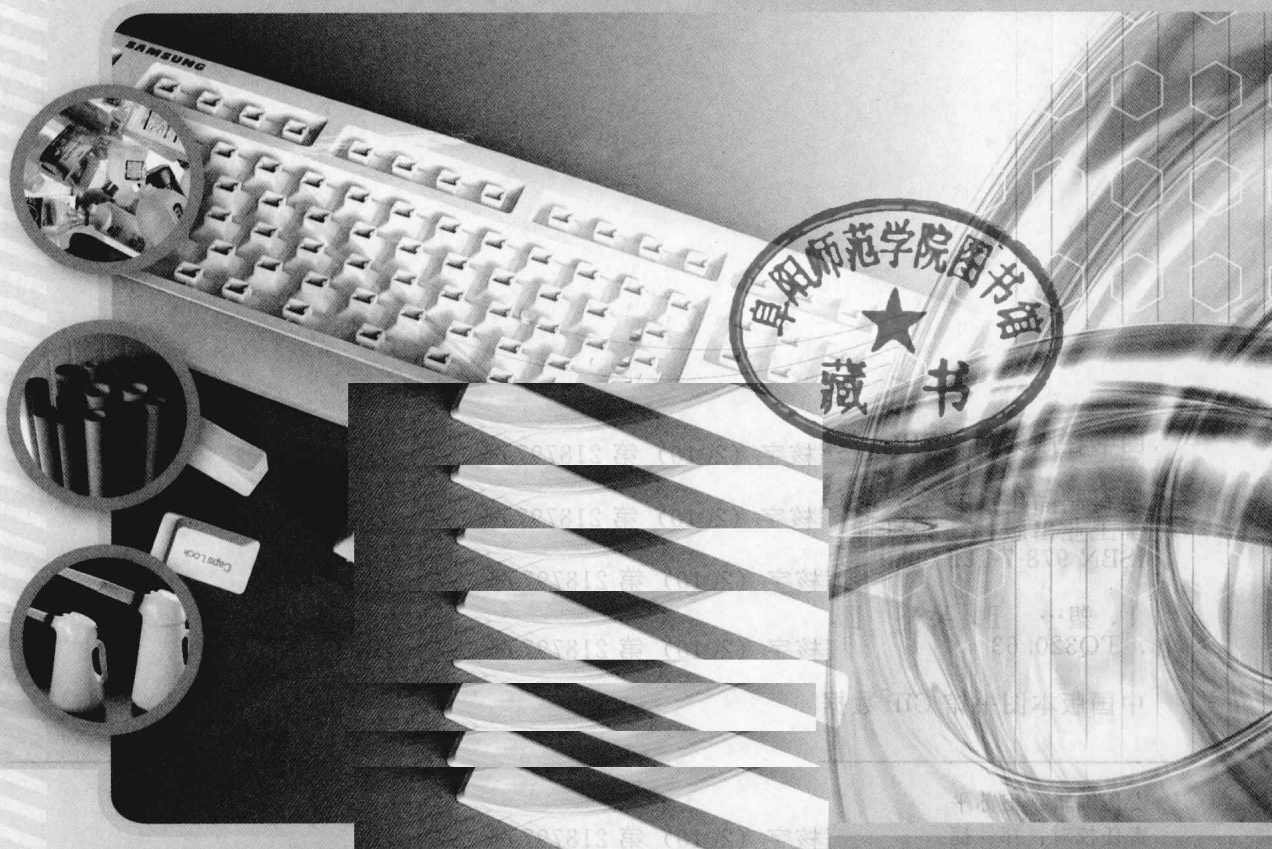
SULIAO ZHIPIN SHENGCHAN JISHU DAQUAN



化学工业出版社

塑料制品 生产技术大全

吴培熙 编著



SULIAO ZHIPIN SHENGCHAN JISHU DAQUAN



本书共 14 章, 分别简要介绍了近 600 种重要塑料制品的生产原料、典型配方、生产工艺、生产控制、操作要点及应用概况。

本书各章节主要以塑料制品外形(管、膜、板、异型、丝、网、带、袋、瓶、桶、箱等)并结合应用领域(建筑、汽车、电工、化工、医药卫生、生活等)进行分类阐述, 各章所述塑料制品则以所用主体树脂的类别(聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等)进行排序, 非常便于检索、查阅。

本书集塑料制品之大全, 内容丰富、翔实、新颖、实用, 图文并茂。可供与塑料制品有关的生产、科研、应用、技术开发、经营管理等单位的工程技术人员和管理人员阅读, 亦可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料制品生产技术大全/吴培熙编著. —北京:
化学工业出版社, 2011.1
ISBN 978-7-122-09895-5

I. 塑… II. 吴… III. 塑料制品-生产工艺
IV. TQ320.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 218797 号

责任编辑: 王苏平
责任校对: 郑捷

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 张辉

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 31½ 字数 801 千字 2011 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 79.00 元

版权所有 违者必究

前 言

自改革开放以来，我国合成树脂及塑料工业一直持续快速发展，塑料制品在工业、建筑业、农业、食品业、文教卫生、交通运输、军事及航空航天工程以及人民生活的各个领域获得越来越广泛的应用，市场需求量不断上升，因此从事和关注塑料和塑料制品的研究、生产与应用开发的人们也日益增多。为了服务于我国塑料制品工业蓬勃发展和满足塑料工程界以及各相关行业人员了解、掌握塑料制品生产基本知识和基本技术的需要，特编著此书。

本书共 14 章，集塑料制品之大全，即包括塑料管；塑料膜；塑料板、片；塑料丝、绳、带、网；塑料袋、瓶、桶、箱；泡沫塑料；塑料仿革制品；塑料电线、电缆；塑料建材；汽车用塑料制品；化工、机电工业用塑料制品；密封、摩擦用塑料制品；塑料鞋等各类塑料制品。总共简要介绍了近 600 种重要塑料制品的生产技术。由于是以制品类型结合应用领域分类（不是以惯常的成型加工方法分类）加以介绍，所以便于检索和阅读，这是与众多有关塑料制品生产的专业出版物不同的一大特点。

本书许多塑料制品的技术内容源于作者及其合作者多年的实际生产实践和研发成果，主要精选改编自笔者先前主编的专著（《塑料制品生产工艺手册》），本书中介绍如上所涉及的塑料制品时，不再标明参考文献；而另外一些塑料制品的技术内容则是参考大量科技文献后撰写的，在介绍这些制品的文后，均标明资料来源，以便于读者查阅更详细的技术资料。

由于工作变动等多方面的原因，编著此《塑料制品生产技术大全》一书，已无可能邀集众位曾经的合作者（王祖玉、景志坤、沈志刚、王进伍、王凤然、夏敏、魏跃成、秦秀杰、张殿杰等）共同完成，笔者甚感遗憾，但他们当初在《塑料制品生产工艺手册》一书编著时所作的贡献，无疑是促成本书编著成功的一个关键，在此向他们表示真诚谢意。

同时，笔者衷心感谢化学工业出版社领导和编辑给予本书编著和出版的大力支持和重视。

由于作者水平所限以及详尽技术资料收集的某些困难，本书难免有疏漏之处，恳请广大读者给以批评指正。

编者

2010 年 8 月于天津

目 录

第1章 塑料管	1
1.1 聚乙烯管	1
1.1.1 普通聚乙烯管	1
1.1.2 聚乙烯煤气管	2
1.1.3 聚乙烯农用暗管(滴灌管)	2
1.1.4 聚乙烯滴灌管(带)	3
1.1.5 高/低密度聚乙烯复合管	4
1.1.6 聚乙烯铝塑复合管	5
1.1.7 聚乙烯(及聚丙烯)带孔钢板 复合管	6
1.1.8 聚乙烯钙塑管	8
1.1.9 线型低密度聚乙烯管	8
1.1.10 阻燃线型低密度聚乙烯护线管	9
1.1.11 交联聚乙烯管	9
1.1.12 交联聚乙烯热收缩管	12
1.1.13 光缆敷设用聚乙烯硅芯管	14
1.1.14 纳米材料改性聚乙烯塑料管	15
1.1.15 超高相对分子质量聚乙烯管	16
1.1.16 挤出自增强透明高密度聚乙 烯管	17
1.1.17 煤矿井下用聚乙烯管	18
1.1.18 梅花式多孔道聚乙烯(电线) 套管	18
1.2 聚丙烯管	19
1.2.1 普通聚丙烯管	19
1.2.2 增韧改性聚丙烯管	19
1.2.3 聚丙烯喷灌管	20
1.2.4 农用塑料喷灌喷头	21
1.2.5 玻璃纤维缠绕聚丙烯复合管	22
1.3 聚氯乙烯管	22
1.3.1 普通硬聚氯乙烯管	22
1.3.2 给水用硬聚氯乙烯管	24
1.3.3 聚氯乙烯钙塑管	25
1.3.4 超白聚氯乙烯硬管	25
1.3.5 赤泥填充聚氯乙烯硬管	26
1.3.6 椭圆形截面硬质聚氯乙烯管	26
1.3.7 聚氯乙烯普通排水管	27
1.3.8 硬聚氯乙烯内螺旋消音排水管	28
1.3.9 普通软聚氯乙烯管	28
1.3.10 织物增强聚氯乙烯水龙带	29
1.3.11 聚氯乙烯夹网管(缠网增强聚氯 乙烯管)	31
1.3.12 聚丙烯纤维缠绕增强聚氯乙烯 软管	31
1.3.13 聚氯乙烯单壁波纹管	32
1.3.14 聚氯乙烯双壁波纹管	33
1.3.15 低发泡(结皮和不结皮)聚氯 乙烯管	33
1.3.16 聚氯乙烯缠绕管	35
1.3.17 聚氯乙烯弹簧管	36
1.3.18 聚氯乙烯防静电管	37
1.3.19 聚氯乙烯可弯穿线管	38
1.3.20 聚氯乙烯电线、电话线导管	38
1.3.21 聚氯乙烯热收缩电缆套管	39
1.3.22 聚氯乙烯/氯化聚氯乙烯共混 改性热收缩套管	40
1.3.23 聚氯乙烯/SBS共混改性波纹 电线(缆)套管	40
1.3.24 交联聚氯乙烯黑色耐热套管	41
1.3.25 三层共挤芯层发泡聚氯乙烯 复合管	41
1.3.26 聚氯乙烯气压管	43
1.3.27 钢丝增强聚氯乙烯管	43
1.3.28 硬聚氯乙烯螺旋增强聚氯乙烯 软管	44
1.3.29 聚氯乙烯螺旋管	44
1.3.30 聚氯乙烯附筋管	45
1.3.31 聚氯乙烯竹状管	45
1.3.32 聚氯乙烯透明软管及医用软管	47
1.3.33 三层复合聚氯乙烯输油管	48
1.3.34 三层共挤复合抗静电聚氯乙烯 矿用管	48
1.3.35 聚氯乙烯霓虹灯管	49
1.3.36 聚氯乙烯滴灌管(带)	49
1.3.37 硬质聚氯乙烯管的扩口	50
1.4 其他热塑性塑料管	50
1.4.1 氯化聚氯乙烯管	50
1.4.2 聚甲基丙烯酸甲酯管	51
1.4.3 ABS管	52

1.4.4	聚甲醛管	52	2.1.17	聚乙烯共挤出交叉复合薄膜	80
1.4.5	聚四氟乙烯管	53	2.1.18	聚乙烯自粘缠包(拉伸收缩)薄膜	80
1.4.6	聚四氟乙烯热收缩管	55	2.1.19	聚乙烯牧草青储膜	83
1.4.7	聚四氟乙烯缠绕橡胶复合波纹管	56	2.1.20	聚乙烯地面覆盖膜	83
1.4.8	聚四氟乙烯/橡胶复合波纹管	56	2.1.21	降解性聚乙烯农用地膜	84
1.4.9	尼龙管	57	2.1.22	聚乙烯渗水地膜	85
1.4.10	聚碳酸酯管	57	2.1.23	黑色耐老化聚乙烯地膜	85
1.4.11	聚氨酯管	58	2.1.24	聚乙烯降解性避蚜地膜	85
1.4.12	绝缘包封用聚酯热收缩管	59	2.1.25	聚乙烯高光效膜(转光膜)	86
1.4.13	氯化聚醚管	60	2.1.26	聚乙烯热收缩包装用薄膜	86
1.4.14	聚砒管	60	2.1.27	聚乙烯防滑薄膜	88
1.4.15	乙烯-醋酸乙烯共聚物彩色发泡管	60	2.1.28	炭黑填充型聚乙烯抗静电薄膜	89
1.4.16	耐磨甲基纤维素尼龙/玻璃钢复合管	61	2.1.29	添加抗静电剂型聚乙烯抗静电薄膜	89
1.5	热固性塑料管	62	2.1.30	聚乙烯滴灌管覆盖地膜	90
1.5.1	手糊法热固性增强塑料管	62	2.1.31	聚乙烯挤出流延平膜	91
1.5.2	卷绕法热固性增强塑料管	63	2.1.32	聚乙烯气垫膜	92
1.5.3	缠绕法热固性增强塑料管	65	2.1.33	聚乙烯拟纸膜	92
1.5.4	拉挤法热固性增强塑料管	66	2.1.34	线型低密度聚乙烯吹塑超薄薄膜	93
1.5.5	脲醛树脂基菱镁管、管件	67	2.1.35	聚乙烯压延薄膜	94
第2章	塑料薄膜	69	2.1.36	调味品包装用聚乙烯复合薄膜	94
2.1	聚乙烯薄膜	69	2.1.37	聚乙烯防渗膜及其复合布	95
2.1.1	普通聚乙烯薄膜	69	2.1.38	聚乙烯保鲜膜	96
2.1.2	聚乙烯重包装用薄膜	70	2.1.39	医用微孔透气防水薄膜	96
2.1.3	聚乙烯大棚用薄膜	71	2.1.40	聚乙烯/尼龙多层复合粮食储存膜	96
2.1.4	聚乙烯普通食品包装用薄膜	72	2.1.41	聚乙烯功能性三层复合吹塑棚膜	97
2.1.5	聚乙烯双色包装薄膜	73	2.1.42	塑料压膜线	99
2.1.6	玉米淀粉填充聚乙烯食品包装膜	73	2.1.43	茂金属聚乙烯薄膜	99
2.1.7	聚乙烯鲜奶包装袋用珠光复合膜	74	2.1.44	线性低密度聚乙烯/乙烯-醋酸乙烯共聚物共混改性压花、印花薄膜	100
2.1.8	普通包装用高密度聚乙烯薄膜	74	2.1.45	聚乙烯/尼龙6共混阻透性包装薄膜	101
2.1.9	茶叶内包装专用低密度聚乙烯薄膜	75	2.1.46	低密度聚乙烯/乙烯-醋酸乙烯共聚物双层复合膜	101
2.1.10	低发泡聚乙烯包装薄膜	76	2.1.47	高密度聚乙烯/乙烯-醋酸乙烯共聚物双层复合膜	102
2.1.11	聚乙烯气相防锈包装薄膜	76	2.2	聚丙烯膜	102
2.1.12	超薄高分子量高密度聚乙烯薄膜	77	2.2.1	聚丙烯吹塑包装薄膜	102
2.1.13	超低密度聚乙烯包装薄膜	78	2.2.2	聚丙烯挤出流延平膜	103
2.1.14	聚乙烯感光材料包装用薄膜	78	2.2.3	单向拉伸聚丙烯包装薄膜	104
2.1.15	单向拉伸高密度聚乙烯扭结(扭捻)包装膜	79			
2.1.16	高密度聚乙烯一步法吹塑交叉复合薄膜	79			

2.2.4	双向拉伸聚丙烯薄膜	105	2.4.19	聚芳酯薄膜	132
2.2.5	聚丙烯热收缩薄膜	106	2.4.20	尼龙薄膜	132
2.2.6	真空镀铝用五层共挤流延聚丙烯平膜	106	2.4.21	尼龙6肠衣膜	133
2.2.7	聚丙烯发泡珠光薄膜	107	2.4.22	尼龙6热收缩薄膜	134
2.2.8	聚丙烯微孔医用薄膜	107	2.4.23	聚四氟乙烯薄膜	134
2.2.9	聚丙烯药物控释膜	108	2.4.24	聚四氟乙烯生料带	136
2.3	聚氯乙烯薄膜	108	2.4.25	聚酰亚胺薄膜	137
2.3.1	聚氯乙烯压延薄膜	108	2.4.26	聚苯硫醚薄膜	138
2.3.2	软质聚氯乙烯印花薄膜	110	2.4.27	醋酸纤维素包装用薄膜	139
2.3.3	聚氯乙烯医用薄膜	112	2.4.28	BOPP/PE/Al/PE多层复合榨菜包装膜	140
2.3.4	聚氯乙烯木纹膜	112	2.4.29	虹彩薄膜	141
2.3.5	软质聚氯乙烯吹塑薄膜	113	2.4.30	真空镀铝塑料膜	141
2.3.6	聚氯乙烯热收缩包装薄膜	114	2.4.31	电化铝烫金塑料膜	142
2.3.7	聚氯乙烯防锈收缩膜	115	2.4.32	聚酯录音、录像带基膜	143
2.3.8	硬质聚氯乙烯透明包装薄膜	116	2.4.33	抗菌性功能薄膜	143
2.3.9	聚氯乙烯自粘食品包装膜	117	2.4.34	烧伤植皮用塑料膜	144
2.3.10	聚氯乙烯夹网膜	118			
2.3.11	软质聚氯乙烯流滴消雾耐老化压延棚膜	118	第3章 塑料板材及片材		145
2.4	其他塑料薄膜	119	3.1	聚乙烯、聚丙烯板材、片材	145
2.4.1	双向拉伸聚苯乙烯薄膜	119	3.1.1	聚乙烯挤出板材、片材	145
2.4.2	改性聚苯乙烯吹塑薄膜	120	3.1.2	聚丙烯挤出板材、片材	147
2.4.3	乙烯-醋酸乙烯共聚物吹塑薄膜	121	3.1.3	低密度聚乙烯高发泡压延钙塑板材	148
2.4.4	乙烯-醋酸乙烯共聚物/聚乙烯共混铸造用薄膜	121	3.1.4	高密度聚乙烯压延钙塑片材	148
2.4.5	乙烯-醋酸乙烯共聚物多功能三层复合吹塑棚膜	122	3.1.5	高密度聚乙烯挤出钙塑瓦楞板	150
2.4.6	流延法维尼纶薄膜	124	3.1.6	高密度聚乙烯钙塑中空格子板	150
2.4.7	吹塑法维尼纶薄膜	125	3.1.7	高阻隔性聚丙烯多层复合片材	151
2.4.8	聚乙烯醇水溶性包装薄膜	125	3.1.8	光-生物双降解聚丙烯片材	152
2.4.9	水溶性聚氧化乙烯包装薄膜	126	3.1.9	模压法生产聚乙烯发泡厚板	152
2.4.10	聚偏氯乙烯乳液涂覆复合薄膜	126	3.1.10	铝塑复合板材	153
2.4.11	聚偏氯乙烯双向拉伸薄膜	127	3.2	聚氯乙烯板材、片材	155
2.4.12	聚偏氯乙烯热收缩薄膜	127	3.2.1	聚氯乙烯压延硬片	155
2.4.13	聚偏氯乙烯干式复合薄膜	128	3.2.2	聚氯乙烯挤出硬片	156
2.4.14	聚偏氯乙烯压电薄膜	128	3.2.3	聚氯乙烯挤出软板	157
2.4.15	聚酯双向拉伸薄膜	130	3.2.4	聚氯乙烯挤出硬板	159
2.4.16	聚对苯二甲酸丁二醇酯包装薄膜	130	3.2.5	聚氯乙烯挤出发泡板	159
2.4.17	聚萘二甲酸乙二醇酯包装薄膜	131	3.2.6	氯化聚乙烯改性R-聚氯乙烯低发泡板材	160
2.4.18	聚碳酸酯薄膜	131	3.2.7	聚氯乙烯结皮发泡板材	161
			3.2.8	强化阻燃性建筑用硬板	161
			3.2.9	聚氯乙烯层压软板	162
			3.2.10	聚氯乙烯层压硬板	163
			3.2.11	石墨填充聚氯乙烯层压板	164
			3.2.12	磷矿渣、铁泥填充聚氯乙烯板	164
			3.2.13	聚氯乙烯波纹板	165

3.2.14 装饰门用聚氯乙烯复合贴片	166	第5章 塑料袋、瓶、桶、箱	204
3.3 其他热塑性塑料片及板	167	5.1 塑料袋	204
3.3.1 聚苯乙烯发泡片材	167	5.1.1 聚乙烯、聚丙烯包装袋	204
3.3.2 可发性聚苯乙烯泡沫塑料板	168	5.1.2 聚乙烯购物袋	204
3.3.3 聚苯乙烯挤出板材	168	5.1.3 塑料自封袋	205
3.3.4 ABS挤出板材	169	5.1.4 塑料蒸煮袋	206
3.3.5 聚甲基丙烯酸甲酯浇铸板材	170	5.1.5 聚丙烯扁丝编织袋	208
3.3.6 聚甲基丙烯酸甲酯挤出板材	172	5.1.6 塑料水泥包装袋	208
3.3.7 聚碳酸酯挤出板材	172	5.2 塑料瓶	210
3.3.8 聚酯透明硬片	173	5.2.1 聚乙烯、聚丙烯、聚酯挤出-吹塑瓶	210
3.3.9 甲基纤维素尼龙板材	174	5.2.2 聚氯乙烯透明挤出-吹塑瓶	210
3.3.10 聚四氟乙烯模压厚板	175	5.2.3 聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等注射-吹塑瓶	211
3.3.11 三醋酸纤维素薄片	175	5.2.4 聚丙烯、聚氯乙烯挤出-拉伸-吹塑瓶	212
3.4 热固性塑料板材	176	5.2.5 聚酯注射-拉伸-吹塑瓶	213
3.4.1 纸基热固性树脂层压板	176	5.2.6 涂覆聚偏二氯乙烯的聚对苯二甲酸乙二醇酯瓶	215
3.4.2 布基、玻璃布基热固性树脂层压板	178	5.2.7 聚碳酸酯便携瓶、奶瓶	216
3.4.3 覆铜箔印刷电路板	179	5.2.8 聚酯注射-拉伸-吹塑高性能饮料瓶	216
3.4.4 不饱和聚酯平板、波纹板	180	5.2.9 聚苯二甲酸乙二醇酯食品包装容器	217
第4章 塑料丝、绳、带、网	182	5.3 塑料桶	218
4.1 塑料丝	182	5.3.1 聚乙烯挤出-吹塑桶	218
4.1.1 聚乙烯单丝	182	5.3.2 折叠式聚乙烯挤出-吹塑桶	219
4.1.2 聚氯乙烯单丝	183	5.3.3 聚乙烯闭口L环大桶	220
4.1.3 聚酰胺(尼龙)单丝	185	5.3.4 改性聚乙烯燃料油箱	221
4.1.4 聚丙烯单丝	185	5.3.5 聚乙烯浓硝酸专用桶	223
4.1.5 聚丙烯扁丝	186	5.3.6 聚乙烯旋转成型(桶状)容器	223
4.1.6 聚氯乙烯发丝	188	5.3.7 交联聚乙烯旋转成型(桶状)容器	226
4.2 塑料绳	189	5.3.8 发泡聚乙烯旋转成型(桶状)容器	226
4.2.1 塑料变径绳索	189	5.3.9 己内酰胺旋转聚合成型(桶状)容器	227
4.2.2 聚四氟乙烯拉丝编织绳	190	5.3.10 尼龙6旋转成型容器	228
4.3 塑料带	191	5.3.11 尼龙6/聚乙烯旋转成型多层复合容器	229
4.3.1 聚丙烯打包带	191	5.3.12 尼龙6挤出-吹塑油箱、化学品容器	230
4.3.2 聚丙烯捆扎绳(带)	191	5.3.13 多种树脂共挤-吹塑复合中空容器	230
4.3.3 高密度聚乙烯捆扎绳(带)	192	5.3.14 聚碳酸酯挤出-吹塑大容量	
4.3.4 改性聚氯乙烯打包带	193		
4.3.5 聚氯乙烯运输带	193		
4.3.6 聚氯乙烯/丁腈胶难燃输送带	195		
4.3.7 聚氯乙烯绝缘带	196		
4.3.8 塑料压敏胶带	197		
4.3.9 反光路标线(用)带	199		
4.4 塑料网	199		
4.4.1 聚乙烯和聚丙烯挤出网	199		
4.4.2 聚乙烯挤出发泡网	201		
4.4.3 聚乙烯编织网	202		
4.4.4 聚氯乙烯密目式安全网	203		

纯净水、矿泉水桶	233	6.2.11 酚醛泡沫塑料	262
5.4 塑料箱	234	6.2.12 脲甲醛泡沫塑料	264
5.4.1 聚乙烯、聚丙烯注塑周转箱	234	6.2.13 脲甲醛组合泡沫塑料	265
5.4.2 聚乙烯、聚丙烯热挤冷压周 转箱	235	6.2.14 环氧组合泡沫塑料	266
5.4.3 聚乙烯钙塑瓦楞箱	235	6.2.15 有机硅泡沫塑料	267
5.4.4 丙烯腈-苯乙烯-丁二烯衣箱	237	6.2.16 微孔与超微孔塑料	268
5.4.5 聚丙烯双层壁衣物箱	237	第7章 塑料仿革制品	270
5.4.6 发泡聚苯乙烯储运箱	238	7.1 聚氯乙烯人造革	270
5.4.7 聚乙烯养殖网箱（及网浮和养 殖船）	239	7.1.1 直接涂刮法聚氯乙烯人造革	270
5.4.8 聚氯乙烯渔用浮标	240	7.1.2 直接涂刮法聚氯乙烯泡沫人 造革	273
5.5 塑料盒、盘	240	7.1.3 间接涂刮法聚氯乙烯人造革	274
5.5.1 聚丙烯热成型盒、盘等容器	240	7.1.4 压延法聚氯乙烯人造革	275
5.5.2 聚氯乙烯热成型盘、盒等容器	242	7.1.5 挤出压延法聚氯乙烯人造革	277
5.5.3 聚苯乙烯双向拉伸片材热成型 盘、盒等容器	243	7.1.6 圆网涂布法聚氯乙烯人造革	277
5.5.4 聚酯片热成型盘、盒等容器	244	7.2 聚氨酯合成革	279
5.5.5 光-生物双降解发泡聚苯乙烯 饭盒	244	7.2.1 干式聚氨酯合成革	279
第6章 泡沫塑料及其制品	246	7.2.2 湿式聚氨酯人造革	279
6.1 软质泡沫塑料及其制品	246	7.2.3 聚氨酯/聚氯乙烯复合人造革	282
6.1.1 聚乙烯软质泡沫塑料卷材	246	7.2.4 聚氨酯磨绒革	283
6.1.2 聚乙烯软质泡沫塑料座垫	247	7.2.5 聚氨酯普通镜面革	283
6.1.3 丁烷发泡的高发泡聚乙烯卷材	248	7.2.6 聚氨酯应力变色合成革	284
6.1.4 聚乙烯可发性珠粒泡沫塑料	249	7.2.7 束状超细纤维聚氨酯合成革	285
6.1.5 聚氯乙烯软质泡沫塑料	249	7.2.8 银幕用聚氨酯合成革	286
6.1.6 聚氨酯软质泡沫塑料	250	7.3 其他塑料革	286
6.1.7 软质聚氨酯泡沫塑料的复合 材料	251	7.3.1 聚乙烯人造革	286
6.1.8 乙烯-醋酸乙烯共聚物软质泡沫 塑料	251	7.3.2 尼龙人造革	287
6.1.9 童车用乙烯-醋酸乙烯共聚物泡沫 塑料车轮	252	7.3.3 橡塑尼龙帆布革	287
6.2 硬质泡沫塑料及其制品	253	第8章 塑料电线电缆	289
6.2.1 聚乙烯硬质泡沫塑料救生衣	253	8.1 电缆料	289
6.2.2 聚乙烯硬质泡沫塑料游泳圈	254	8.1.1 聚氯乙烯电缆料	290
6.2.3 聚烯烃发泡绝缘体电缆	255	8.1.2 聚氯乙烯/弹性体共混改性电 缆料	293
6.2.4 聚丙烯交联泡沫塑料	255	8.1.3 聚乙烯电缆料	294
6.2.5 聚苯乙烯泡沫塑料	256	8.1.4 聚丙烯电缆料	295
6.2.6 聚氨酯硬质泡沫塑料	258	8.2 塑料电线、电缆	295
6.2.7 聚氨酯发泡保温管套	259	8.2.1 聚氯乙烯电线、电缆	295
6.2.8 热塑性树脂结构泡沫塑料	260	8.2.2 交联聚乙烯电线、电缆	296
6.2.9 军事掩体用结构泡沫塑料	261	8.2.3 聚乙烯通信电缆	297
6.2.10 聚异氰脲酸酯泡沫塑料	261	8.2.4 同轴电视用发泡绝缘体电缆	298
		第9章 塑料建材及建筑用塑料 制品	299
		9.1 塑料铺地材料	299

9.1.1	压延法聚氯乙烯地板革	299	9.4.17	聚丙烯家具(结构发泡)	333
9.1.2	挤出压延法聚氯乙烯地板革	301	9.4.18	家具塑料装饰条	334
9.1.3	涂刮法聚氯乙烯地板革	301	9.5	塑料卫生洁具	335
9.1.4	圆网涂布法聚氯乙烯地板革	303	9.5.1	塑料整体卫生间	335
9.1.5	辊涂法聚氯乙烯地板革	304	9.5.2	人造大理石卫生洁具及人造大理 理石	336
9.1.6	挤出法彩色聚氯乙烯塑料地 板砖	306	9.6	其他建筑方面用塑料制品	338
9.1.7	赤泥、粉煤灰填充聚氯乙烯地 板砖	307	9.6.1	塑料土工布	338
9.1.8	石英填充聚氯乙烯耐磨地板砖	307	9.6.2	塑料土工网	339
9.1.9	环氧树脂基玻璃钢防腐地坪	308	9.6.3	塑料土工格栅	339
9.1.10	塑料地毯	309	9.6.4	钢塑土工拉筋带及钢塑土工 格栅	340
9.2	塑料壁纸	311	9.6.5	塑料土工垫	340
9.2.1	压延法聚氯乙烯塑料壁纸	311	9.6.6	塑料模板(模壳)	340
9.2.2	涂刮法聚氯乙烯塑料壁纸	313	第10章	汽车用塑料制品	341
9.2.3	挤出压延法聚氯乙烯塑料壁纸	314	10.1	玻璃钢车身	341
9.2.4	圆网涂布法聚氯乙烯塑料壁纸	315	10.2	轿车保险杠	341
9.3	塑料屋顶材料	316	10.3	汽车侧面保险条	342
9.3.1	聚氯乙烯屋顶防水卷材	316	10.4	汽车车门	343
9.3.2	聚乙烯发泡天花板	317	10.5	汽车内装车顶	344
9.3.3	聚氯乙烯吸阻阻燃天花板	318	10.6	汽车内顶用复合板材	344
9.3.4	红泥填充聚氯乙烯阻燃波纹瓦	319	10.7	汽车仪表板	345
9.3.5	透明玻璃钢瓦	320	10.8	汽车方向盘	346
9.4	塑料门、窗及其他异型材制品	320	10.9	汽车用塑料燃油箱	347
9.4.1	聚氯乙烯塑料窗(框)	320	10.10	汽车用塑料进气歧管	348
9.4.2	聚氯乙烯塑料门	322	10.11	尼龙11汽车发动机用管	349
9.4.3	普通门窗用聚氯乙烯密封条	322	10.12	蓄电池槽	349
9.4.4	聚氯乙烯塑料楼梯扶手、踢脚板、 隔墙、屏风、落水槽、地板条等	323	10.13	汽车风扇、风扇罩	350
9.4.5	聚氯乙烯低发泡异型材	323	10.14	汽车刹车片	350
9.4.6	仿木纹聚氯乙烯异型材	325	10.15	汽车离合器片	351
9.4.7	型钢共挤微发泡聚氯乙烯异 型材	326	10.16	原子灰	351
9.4.8	铝塑复合保温异型材及门窗	327	第11章	化工、机电等工业用塑料制品	353
9.4.9	共挤出双色塑料异型材	327	11.1	塑料制化工设备	353
9.4.10	覆膜法彩色聚氯乙烯异型材	328	11.1.1	硬聚氯乙烯化工设备	353
9.4.11	短切玻璃纤维增强聚氯乙烯 异型材	329	11.1.2	手糊成型玻璃钢化工设备	354
9.4.12	玻璃钢异型材及门窗	329	11.1.3	缠绕成型玻璃钢化工设备	356
9.4.13	脲醛树脂基防火墙板、门、 装饰件	329	11.1.4	多层结构耐腐蚀酚醛玻璃钢 储槽	357
9.4.14	回收木塑复合材料挤出型材	330	11.1.5	多种树脂共用耐腐蚀玻璃钢 储罐	357
9.4.15	聚氯乙烯组装塑料家具	332	11.1.6	聚乙烯过滤板	358
9.4.16	聚丙烯家具(实体、异型 断面)	333	11.1.7	聚丙烯过滤板	359
			11.1.8	聚苯硫醚丝过滤器	359
			11.1.9	轴向逆流式塑料旋风管	360

11.1.10	尼龙 1010 管件	360	11.4.20	铁路路基用高分子防渗卷材	389
11.2	电器及电子工业用塑料制品	360	11.4.21	聚乙烯挤出-吹塑法大型运输用 托盘	390
11.2.1	酚醛塑料电工制品	361	11.4.22	聚烯烃注塑成型法大型运输 托盘	391
11.2.2	氨基塑料电工制品	362	11.4.23	感光聚酯凸印版	392
11.2.3	不饱和聚酯电工制品	363	11.5	塑料磁铁	394
11.2.4	聚氯乙烯及其共聚物电线插头	364	11.5.1	尼龙类注射成型塑料磁铁	396
11.2.5	聚氯乙烯磁卡用基板	364	11.5.2	聚乙烯辊压成型及挤出成型塑料 磁铁	397
11.2.6	磁盘用塑料基板(盘)	365	11.5.3	热塑性塑料铸带法成型塑料 磁铁	398
11.2.7	聚碳酸酯光盘用基板(盘)	365	11.5.4	热固性塑料模压法塑料磁铁	398
11.3	增强热固性塑料制工业零部件	366	11.5.5	磁性高分子微球	399
11.3.1	玻璃纤维增强酚醛塑料制工业 零部件	366	第 12 章 密封、摩擦用塑料制品	400	
11.3.2	玻璃纤维增强环氧塑料制工业 零部件	368	12.1	塑料密封材料	400
11.3.3	玻璃纤维增强不饱和聚酯塑料 制工业零部件	368	12.1.1	聚氯乙烯密封垫片	401
11.3.4	水上飞机玻璃钢浮筒	372	12.1.2	聚四氟乙烯密封垫片	401
11.3.5	耐烧蚀火箭发动机部件	373	12.1.3	蒸汽锤用聚四氟乙烯活塞环	402
11.4	热塑性塑料制工业零部件	374	12.1.4	其他塑料密封垫片	402
11.4.1	聚氯乙烯注塑管件、阀门	374	12.1.5	聚丙烯密封条	403
11.4.2	煤矿井下用聚氯乙烯注塑件	375	12.1.6	电冰箱塑料门封框	404
11.4.3	聚氯乙烯焊条	376	12.1.7	耐油改性聚氯乙烯密封条	405
11.4.4	增强聚丙烯塑料制工业零 部件	377	12.1.8	纤维-浸渍聚四氟乙烯动态密封 元件	406
11.4.5	云母、玻璃纤维混杂增强聚丙烯 潜水泵叶轮	378	12.2	减摩性塑料及制品	406
11.4.6	聚对苯二甲酸丁二醇酯注塑成型 电器制品	378	12.2.1	聚四氟乙烯基减摩性制品	407
11.4.7	甲基丙烯酸甲酯/苯乙烯共聚 树脂注塑高透明度工程零件	379	12.2.2	共混改性聚四氟乙烯减摩性 制品	409
11.4.8	浇铸尼龙工业零部件	379	12.2.3	聚四氟乙烯塑料导轨	411
11.4.9	防静电阻燃尼龙 6 通风机 叶片	381	12.2.4	聚酰胺(尼龙)基减摩性制品	411
11.4.10	刮板运输机用改性甲基纤维素 尼龙中部槽	381	12.2.5	聚甲醛基减摩性制品	412
11.4.11	超切尼龙射钉弹弹夹	382	12.2.6	酚醛树脂基减摩性制品	413
11.4.12	聚苯硫醚工业用零部件	383	12.2.7	树脂-青铜-钢背三层复合减摩性 制品	414
11.4.13	聚乙烯醇薄膜光学偏振片	384	12.3	摩阻性塑料及(刹车)制品	416
11.4.14	聚四氟乙烯耐磨船舶尾轴套	385	12.3.1	石棉短纤维增强酚醛塑料刹 车片	416
11.4.15	碳纤维增强聚四氟乙烯潜艇减 振垫	385	12.3.2	金属短纤维增强酚醛塑料刹 车片	418
11.4.16	聚氯乙烯/ABS 注塑纺织纱管	386	12.3.3	石棉长纤维增强酚醛塑料离合 器面片	419
11.4.17	聚碳酸酯丝织纬管	387	第 13 章 塑料鞋及塑料鞋底	422	
11.4.18	尼龙 6 纺织梭子	387	13.1	聚氯乙烯塑料鞋及塑料鞋底	422
11.4.19	聚氯乙烯轨下垫	388			

13.1.1	聚氯乙烯全塑凉鞋	422	14.2.6	碳纤维增强塑料羽毛球拍杆	452
13.1.2	聚氯乙烯矿工鞋、雨鞋	423	14.2.7	皮艇划桨	454
13.1.3	聚氯乙烯注塑发泡凉鞋	424	14.2.8	高密度聚乙烯猎枪弹壳	454
13.1.4	聚氯乙烯塑料底仿革鞋	426	14.2.9	聚氯乙烯车辆手柄	454
13.1.5	聚氯乙烯发泡拖鞋	426	14.2.10	聚氯乙烯搪塑玩具	455
13.2	其他塑料鞋	428	14.2.11	聚氯乙烯充气塑料玩具	456
13.2.1	聚乙烯模压发泡底凉鞋、拖鞋和布鞋	428	14.2.12	塑料纸(合成纸)	456
13.2.2	聚氨酯发泡底旅游鞋、凉鞋、皮鞋	430	14.2.13	塑料棋	456
13.2.3	SBS底旅游鞋、凉鞋、布鞋	431	14.2.14	SBS防滑笔套	457
13.3	塑料鞋底	431	14.2.15	塑料磁性书画板、笔	457
13.3.1	聚氯乙烯鞋底	431	14.2.16	聚氨酯塑胶跑道	458
13.3.2	聚乙烯及其共混改性注塑泡沫鞋底	432	14.3	工艺美术类塑料制品	460
13.3.3	聚氯乙烯共混改性注塑鞋底	435	14.3.1	有机玻璃工艺品	460
13.3.4	聚氯乙烯/丁腈胶共混改性仿革底	437	14.3.2	珠光有机玻璃纽扣	460
第14章	其他塑料制品	440	14.3.3	人造琥珀制品	461
14.1	医用塑料制品	440	14.3.4	有机玻璃罩(灯罩、舱罩)	462
14.1.1	聚氯乙烯卫生检查手套	440	14.3.5	聚酯浇铸制品(珠光纽扣、人造水晶等)	463
14.1.2	一次性聚乙烯薄膜手套	442	14.3.6	人造工艺彩石	463
14.1.3	一次性塑料血袋	443	14.3.7	人造煤精石及其工艺品	464
14.1.4	医用一次性塑料注射器	443	14.3.8	仿圣诞树等植物叶片	465
14.1.5	一次性用静脉留置管	444	14.3.9	聚氯乙烯藤塑制品	465
14.1.6	一次性食道支架推送器	445	14.3.10	聚氯乙烯塑料“抽纱”台布	466
14.1.7	塑料宫颈细胞自采器	446	14.4	日常生活用塑料制品	467
14.1.8	医用聚四氟乙烯膨体制品	447	14.4.1	聚烯烃、苯乙烯类塑料头梳、皂盒及茶盘	467
14.1.9	聚乙烯人工髌白	447	14.4.2	塑料暖瓶壳	468
14.1.10	聚氨酯医用绷带	448	14.4.3	无毒聚氯乙烯糕点盒	468
14.1.11	改性聚对苯二甲酸乙二酯医用中空吹塑瓶	448	14.4.4	聚氯乙烯头梳、洗衣板	469
14.1.12	药物包装泡罩	449	14.4.5	蜜胺塑料餐具	470
14.1.13	有机玻璃医用模型	449	14.4.6	聚乙烯切菜板	470
14.1.14	聚乳酸医用品	449	14.4.7	塑料窗纱	471
14.1.15	抗菌塑料制品	450	14.4.8	散香塑料制品	472
14.1.16	医用卧床防护用品	450	14.4.9	印刷塑料制品	472
14.1.17	人造皮肤	450	14.4.10	烫金塑料制品	473
14.1.18	聚丙烯药物控释膜	450	14.4.11	电镀塑料制品	473
14.2	文体用塑料制品	450	附录1	常用高分子材料英文名称惯用缩写代号	475
14.2.1	硝酸纤维素乒乓球	450	附录2	常用增塑剂的名称及增塑特点	478
14.2.2	聚乙烯挤出-吹塑球	451	附录3	常用塑料主要性能	480
14.2.3	聚乙烯注塑羽毛球	451	附录4	各种塑料的注塑工艺参数	487
14.2.4	聚氯乙烯糊旋转成型球、玩具	451			
14.2.5	雪橇	452			

第1章 塑料管

1.1 聚乙烯管

1.1.1 普通聚乙烯管

概述 普通（通用）聚乙烯管，具有乳白色、半透明、柔韧、无毒以及耐腐蚀性、电绝缘性、耐寒性能和抗冲击性能较为优越的特点，可用挤出成型法方便地制得，各种规格的此种管材，广泛用做无特殊要求的自来水管、排污管、农田排灌管、化工管道、电线绝缘套管等。产品标准：给水用低密度聚乙烯（LDPE、LLDPE）管材执行QB 1930—93标准，其他采用原轻工业部部颁标准SG 80—75，外径和壁厚公差标准用GB 13018—91。

原料 生产此种管，多是采用聚乙烯树脂作为单一原料生产的，一般不需加入其他助剂。适宜的原料为高压聚乙烯（LDPE），熔体流动速率（MI）要求为0.2~7g/10min。

为了提高聚乙烯管材的耐老化性能，配方中可加入适量炭黑，但是炭黑有较大吸湿性，会使管的内、外表面无光泽，并易产生缺陷、空洞。若发现有此现象，将原料预热干燥即可改善。

生产工艺 普通聚乙烯管生产工艺流程示意如图1-1所示。

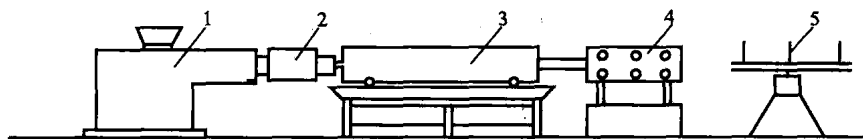


图 1-1 普通聚乙烯管生产工艺流程

1—挤出机；2—机头；3—冷却水槽；4—牵引机；5—卷取架

所用挤出机通常为等距不等深渐变型单螺杆挤出机，螺杆直径视产品规格而定，一般为45~65mm，长径比 L/D 为20:1，压缩比为2~3，螺杆转速为12~60r/min。

挤出温度分五段控制，机身：加料段90~100℃，压缩段100~140℃，计量段140~160℃；机头：分流器140~160℃，模口140~160℃。

口模内径应比定型套内径小5%~15%（管外径不小于40mm时取10%以下，管外径小于40mm时取10%以上）。聚乙烯管拉伸比可为1.1~1.5（即芯模与口模间的环形截面积应比管材横截面积放大10%~50%）。

冷却定型套内径应比管材外径大2%~4%，因聚乙烯收缩率较大（约1%），定型套长度为其内径的2~5倍，小口径管可大于5倍。挤出管材的冷却速度应较慢，以免管子无光泽，内应力集中，管内壁呈竹节状。

压缩空气压力约0.02~0.04MPa，压力过大会使管子强度明显降低。

聚乙烯管挤出牵引设备有滚轮式和履带式，滚轮式结构简单，调节方便，但牵引力小，只适用于管径100mm以下的管材，而履带式牵引力与管材接触面大，不易变形，不易打滑，广泛用于薄壁管和大口径管。

1.1.2 聚乙烯煤气管

概述 聚乙烯煤气管用于输送煤气，要求具有优良的物理力学性能、电气性能、耐化学腐蚀、耐水和耐寒等性能，它采用高密度聚乙烯（HDPE）挤出成型制得。高密度聚乙烯煤气管的技术指标可参照日本标准 JISK 6774—1979。我国制定的埋置燃气管道标准为 GB 15558—1995。

原料 通常采用单一的 HDPE 树脂为原料，所制管材有较高的强度和耐压性能，因此比较适用于用做煤气输送管。

原料 HDPE 牌号常用 MI 为 0.25~0.5g/10min 的 GM5010H 以及 MI 为 0.41~0.80g/10min 的 J-II。J-II 型是无支链的分子排列较规整的挤塑用料，其结晶度高，耐应力开裂性差，所以又常与 MI0.3A 料共混使用。

生产工艺 工艺流程与普通聚乙烯管相同（图 1-1）。

挤出机温度分五段控制，机身：供料段 120~140℃，压缩段 140~160℃，计量段 160~180℃；机头：分流器 180~190℃，口模 180~190℃。

熔融挤出低压聚乙烯管要迅速冷却，骤冷可使管子表面光泽好，结晶度小，强度高，各向性能均衡。

压缩空气压力控制在约 0.019~0.069MPa。

挤出机为等距不等深渐变型单螺杆挤出机，螺杆直径为 65~90mm，螺杆转数控制在 20~90r/min，螺杆长径比 L/D 为 (20~33):1。

机头主要参数与挤出普通聚乙烯管的基本相同。

1.1.3 聚乙烯农用暗管（滴灌管）

概述 农用暗管系将 LDPE 挤出后采用履带式波纹定型夹具牵引制成的一种波纹管。管壁上密布渗水小孔，管子内外壁皆呈波纹状，埋于距地面 80~120cm 深的农田地下，管壁上小孔可以向管外渗水，它主要的作用是延缓水分的蒸发，保持土地的湿度，同时在雨季雨水还可渗入管内，起到抗旱防涝的作用。喷灌用低密度聚乙烯管材执行国标 GB 6674—86。

原料 选用熔体流动速率为 0.5~3g/10min 的 LDPE，其所制农用暗管质轻，柔软，机械强度高，使用寿命长。也可用 LDPE/LLDPE(80/20) 共混物作为原料。

生产工艺 此种管是通过挤出，吹胀，然后进入带有波纹定型夹具的履带式牵引装置，经风冷定型制成，其工艺流程如图 1-2 所示。



图 1-2 农用暗管工艺流程示意

挤出温度分五段控制，机身：供料段 100℃，压缩段 120℃，计量段 150℃；机头：分流器 140℃，模口 100℃。

履带式波纹定型夹具牵引参数：牵引速比为 5.5，拉伸比为 2.5，吹胀比为 1.84。

主要生产设备为单螺杆挤出机。螺杆直径 65mm，长径比 L/D 为 20:1，压缩比为 2~3。

牵引是采用一种带有波纹定型夹具的履带式牵引装置，它由 80 个塑料夹具分上下两组组成，这种塑料夹具为聚酰胺注塑制品（图 1-3）。

风冷定型技术关键是冷却的位置和冷却速度，冷却波纹定型模夹具，最好在吹塑成型的

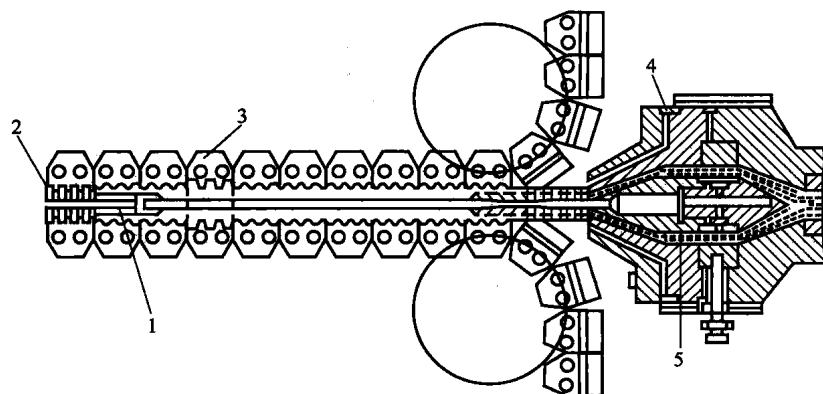


图 1-3 农用暗管机头及牵引装置

1—模塞；2—波纹农用暗管；3—波纹农用暗管接头的模具；4—口模；5—熔融料

同时，兼具牵引冷却作用。

1.1.4 聚乙烯滴灌管（带）

概述 滴灌与前述之渗灌的区别在于渗灌是将输水管埋于地表下，而滴灌则是将输水管铺设于地表之上。滴灌也是大力推广的新型农业灌溉技术，具有节水、省肥、增产、便于自动化管理等特点。

滴灌的主要器材是低压输水的带孔的塑料管以及各种塑料配件（如灌水器、管接头、阀门等）。在此仅介绍聚乙烯滴灌管的生产。

滴灌管（带）有如下类型。

(1) 毛细滴灌管（小管出流式）由毛细管缠绕在导流支管上组装而成，支管为 $D10\text{mm}$ 的小管，毛细管为外径 $D1.8\text{mm}$ ，内径为 $D0.5\sim 0.6\text{mm}$ 的蛇形毛细管，它一头插入支管作为入水口，另一头为出水口，当水流通过支管时，与管壁之间产生摩擦阻力，调节支管长度即可调节出水量。此种形式又称为发丝滴灌管，或俗称燕山滴灌管。

(2) 薄壁型滴灌带有两种常用型式：一种是在壁厚 $0.2\sim 1.0\text{mm}$ 软管上按一定间距打孔，灌溉水由孔口滴出进行灌溉；另一种是在薄壁管的一侧热合出各种型号流道，并通过流道以滴流形式湿润土壤。

(3) 内镶式滴灌管（带）在毛管的制造过程中，将预先注塑成型的滴头镶嵌在毛管内壁而成。内镶式滴头有片式及管式两种，制造要求精密，以保证具有良好完善的水力性能。

(4) 管上式滴灌管毛管上打孔后插入已组装好的滴头称为管上式滴灌管，其特点是有自成系统的滴头。此种滴灌管的管壁厚于其他类型滴灌管，耐老化性和可重复使用性好，适宜于丘陵、坡地长年使用。

原料 滴灌管的主要原料为各种聚乙烯，具体品牌的选用，可依据滴灌管的类型、壁厚确定（单一品牌或共混改性品牌）。一般以低密度聚乙烯为主，例如用 $\text{LLDPE}:\text{HDPE}=4:1$ 的共混料。

辅料有抗氧剂、光稳定剂和纳米级（ $18\sim 25\text{nm}$ ）炭黑。其添加的目的显然是为了提高滴灌管的抗老化能力，因滴灌管常年暴露在地面之上的大气环境中。例如在上述共混 PE 料 100 份中加入 5.26 份炭黑母料（炭黑含量 50%）。

生产工艺 图 1-4 所示为薄壁型滴灌带生产工艺流程。由挤出机机头挤出的薄壁管坯经定径后，再经平压辊、流道成型压辊两辊进行热合成型，最后经张紧辊、牵引辊直至收卷。

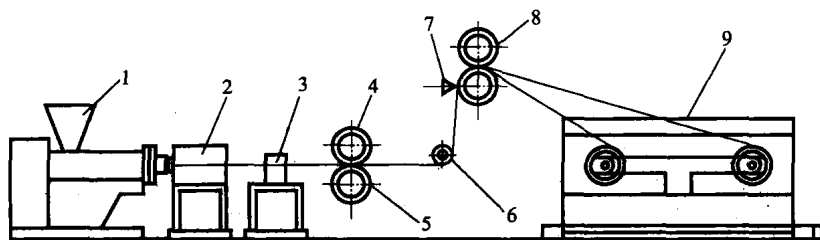


图 1-4 薄壁型滴灌带生产工艺

1—挤出机及机头；2—管材定径系统；3—冷却系统；4—平压辊；5—流道成型压辊（内抽真空）；6—张紧辊；7—切刀；8—牵引辊；9—收卷

国际上，以以色列为代表的内镶式滴灌管的生产技术颇为先进。图 1-5 所示为生产速度极高的内镶式滴灌管工艺流程，其生产速度达到 120m/min，采用激光打孔系统。该生产线：注塑的滴头通过筛选系统按顺序排列后进入十字机头 2，与管坯进行热合后，在真空水槽定径冷却，由牵引机将粘接后的滴灌带送到打孔系统 5 进行激光打孔，最后进入自动收卷机构进行包装。图 1-6 所示为内镶滴头在十字机头中的热合示意。

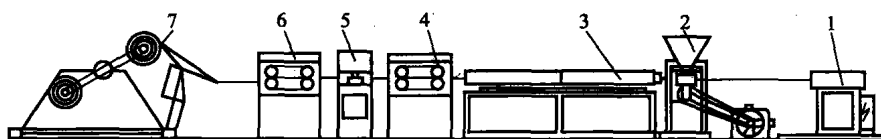


图 1-5 内镶式滴灌管工艺流程

1—滴头选送系统；2—十字机头；3—真空定径及冷却系统；4,6—牵引；5—打孔系统；7—收卷系统

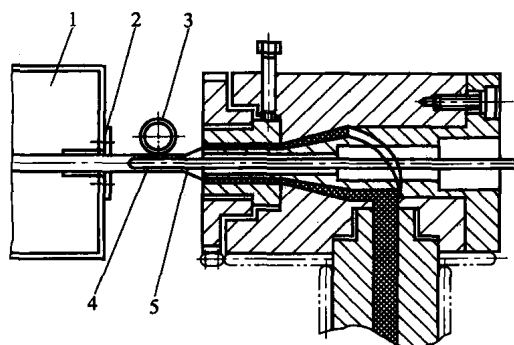


图 1-6 内镶滴头在十字机头的热合示意

1—真空水槽；2—定径套；3—压辊；4—滴头输送轨道；5—滴头

关于聚乙烯滴灌管（带）挤出成型的工艺参数可参见本书普通聚乙烯管及聚乙烯渗灌管的相关内容。

管上式滴灌管生产线最后部分需附有上管装置，它采用机械化上管。

1.1.5 高/低密度聚乙烯复合管

概述 此复合管是将高密度聚乙烯和低密度聚乙烯经十字机头挤出并复合在一起的两层塑料管材，它适用于油和煤气的输送以及矿井的通风。由于所输油气中往往包含大量具有腐蚀性的液体和气体，所以复合管应耐压并耐腐蚀。现在聚乙烯复合管已经取代许多油路钢管，用于井下配管、井口的低压煤气管线。输送盐水、二氧化碳、原油以及其他腐蚀性介质的管线也已广泛采用聚乙烯复合管。

原料 采用的低密度聚乙烯的熔体流动速率宜为 $2\sim 7\text{g}/10\text{min}$ ，高密度聚乙烯的熔体流动速率宜为 $3\sim 8\text{g}/10\text{min}$ 。熔体流动速率之所以选择这样的范围，是因为高、低密度聚乙烯在机头高温复合时，混熔只发生在接触面，选择熔体流动速率相近且较高，这样更有利于两种聚乙烯在界面处的混溶，使复合管不易出现分层、脱皮等现象。

生产工艺 流程如图 1-7 所示。

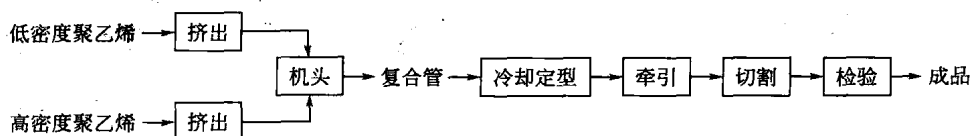


图 1-7 聚乙烯复合管生产工艺流程

低密度聚乙烯内层挤出生产工艺参照普通聚乙烯管部分。

高密度聚乙烯外层挤出生产工艺中挤出温度控制，机身：供料段 $100\sim 140^\circ\text{C}$ ，压缩段 $160\sim 180^\circ\text{C}$ ，计量段 $160\sim 180^\circ\text{C}$ ；机头：分流器 $170\sim 190^\circ\text{C}$ ，模口 $180\sim 200^\circ\text{C}$ 。

压缩空气压力控制在约 $0.05\sim 0.07\text{MPa}$ 。

二层塑料复合管挤出机头如图 1-8 所示。这种装置使用直角配置的两台挤出机，一台挤出机用于塑料管内层的挤出，另一台挤出机用于包覆塑料的挤出，两台挤出机连接于同一机头，两种树脂在口模处相互复合粘连。低密度聚乙烯的螺杆直径比高密度聚乙烯的螺杆直径要大些，低密度聚乙烯挤出机主要参数参见普通聚乙烯管材部分。高密度聚乙烯挤出机主要参数见聚乙烯煤气管部分。

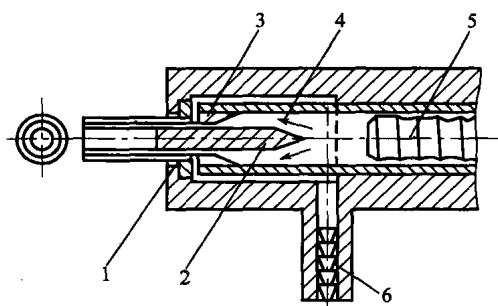


图 1-8 二层塑料复合管挤出机头
1—口模；2—分流梭；3—外层高密度聚乙烯流动道；4—内层低密度聚乙烯流动道；5—内层挤出机；6—外层挤出机

1.1.6 聚乙烯铝塑复合管

概述 铝塑复合管的管壁由铝、交联聚乙烯和粘接层组成，其结构如图 1-9 所示。外壁与内壁为交联聚乙烯层，中间为薄铝层，铝层与聚乙烯层之间有粘接层。所以总层数为五层。

聚乙烯铝塑复合管适宜用做上水管、各种气体和大多数液体的输送管、电力套管等。它保持了聚乙烯管的耐腐蚀、无毒、柔韧性较好等优点，又增加易弯曲、抗静电、耐压高、耐高温、保温性好、质轻等特点，尤其可用简单金属探测器探测出其埋于地下或建筑物中的位置，因而更适宜于须地下铺设场合的应用。其主要技术特性：长期使用温度 95°C ，长期工作压力 $10\times 10^5\text{Pa}$ ，管子最小弯曲半径不大于 $5D$ ，热导率 $0.45\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，热膨胀系数 $25\times 10^{-6}\text{m}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

目前，铝塑复合管的主要品种：外径 (mm)14、16、18、25、32 等；壁厚 (mm)2~3。

原料 聚乙烯内、外管的原料可采用普通挤管牌号的 PE 树脂，也可以采用交联聚乙烯的组合物。前者制成普通聚乙烯铝塑复合管，后者制成交联聚乙烯铝塑复合管。交联型的在各项性能上更优于未交联型。

生产工艺 铝塑复合管铝层的连续焊接形式分为两种：搭接式焊接和对接式焊接，其截