

塑料成型加工实用技术讲座(第五讲)

塑料管材和板材的挤出成型*

高峰 李海梅 申长雨

(郑州大学橡塑模具国家工程研究中心, 郑州 450002)

摘要 从原料、设备、工艺等方面介绍塑料管材和板材挤出成型的基本原理和方法。重点介绍管材和板材的种类、主要应用领域和范围;挤出设备的组成和特点,管材机头和板材机头的工艺要求和结构特点,冷却定型和定径的方法,列举了几种常见的管材冷却方式,给出了常见塑料管材和板材的参考加工温度。并对特殊性能和结构的管材挤出和板材挤出进行了简单介绍。

关键词 塑料管材 塑料板材 挤出成型 原料 设备 工艺

在塑料挤出成型过程中,按照制品在形状上的差异,可以将挤出成型分为管材挤出、板和片材挤出、异型材的挤出及塑料薄膜挤出吹塑等。其中管材和板材的挤出成型占有重要的地位,其成型技术和工艺得到广泛的应用,并进行着不断的创新和改进。这主要体现在可用于管材和板材挤出的树脂种类越来越多,生产的管材尺寸越来越大,板材的幅宽越来越宽,特殊性能和结构的管材和板材越来越多,应用的领域和范围越来越广。用于塑料管材和板材(片材)加工的主要原材料是热塑性塑料,如聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)、聚碳酸酯(PC)、丙烯酸类树脂等,也可以是填充、共混、改性、发泡材料等。

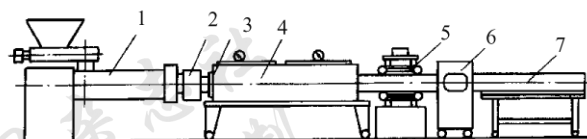
塑料管材以质量轻、耐腐蚀、绝缘性好、成本低、能耗少、价格便宜、铺设方便、便于回收等优点,广泛应用于各种液体、气体和固体的输送,并可作为电线、电缆护套和结构材料。如自来水管、建筑给水管、建筑排水管、埋地排水管、燃气管、护套管、农业灌溉用管、石油化工管道、电器绝缘套管、地下电缆管等。用挤出法生产管材具有生产过程连续、产量大、效率高、质量稳定等特点。

板材和片材是另外一类规则截面的制品,根据形状和结构可以分成单层板、多层板、平板、波纹板、发泡板和复合板等。挤出成型的板材和片材广泛用作结构材料和包装材料。塑料板材和片材具有强度高、耐腐蚀、绝缘性好、易粘接和焊接,便于二次加工等优点,用途十分广泛,可用于制造化工容器、电绝缘材料,建筑和交通中的壁板、隔板和地板,冰箱内衬、门衬,食品和医药的包装等。通常挤出法可以生产厚度 0.02~20 mm 的薄膜、片材和板材。

笔者主要介绍常规管材和板材(片材)挤出成型的基本原理、成型设备、模具(机头)及工艺。并对特殊性能和结构的管材和板材的挤出进行了介绍。

1 管材挤出设备^[1~3]

图 1 为典型的管材挤出生产线。主要包括挤出机、机头、定型装置、冷却装置、牵引装置、切割装置和卷取或堆放装置。



1—挤出机; 2—机头; 3—定型装置;

4—冷却装置; 5—牵引装置; 6—切割装置; 7—集料架

图 1 管材挤出生产线

在挤出成型的过程中,通常将生产线分为主机和辅机两大部分。主机主要指挤出机,辅机主要有机头(口模)、定型装置、冷却装置、牵引装置、切割装置和堆放装置。

1.1 挤出机

挤出机是挤出成型生产线的最主要部分。它的作用是塑化、输送物料,并提供成型所需的压力。挤出机的品种和类型很多,可以分为单螺杆、双螺杆和多螺杆挤出机;又可分为排气式、混炼式、发泡式和喂料式挤出机;还有立式和卧式之分。但所有挤出机均包括挤压系统、传动系统和加热冷却系统三部分。挤压系统主要由螺杆和机筒组成;传动系统主要用来驱动螺杆,保证螺杆在工作中所需的扭矩和转速;加热冷却系统保证塑料在成型加工中的温度控制。管材的挤出成型主要用单螺杆或双螺杆挤出机来完成。

单螺杆挤出机由螺杆、机筒、加料装置、传动装置及加热冷却系统组成。其主要技术参数有:

(1) 螺杆直径 指螺杆外径,单位 mm。

(2) 螺杆长径比(L/D) 其中 L 为螺杆的工作部分长度, D 为螺杆直径。

(3) 螺杆转速范围($n_{\min} \sim n_{\max}$) 用 n 表示螺杆转速,单位 r/min。

(4) 驱动电机功率($P_{\text{电}}$) 表示主机中驱动螺杆的电机功率,单位 kW。

(5) 机筒加热功率($P_{\text{热}}$) 和加热段数(B)。

* 国家“十五”重点科技攻关项目(2001BA203 B16 - 02)、河南省自然科学基金项目(004060400)

(6) 挤出机的生产率(q_m), 单位 kg/h。

(7) 挤出机中心高(h)和挤出机外形尺寸($L \times b \times h$)。

双螺杆挤出机是 20 世纪 60 年代后逐渐发展起来的。双螺杆挤出机仍由螺杆、机筒、加料装置、传动装置和加热冷却系统等组成。双螺杆挤出机与单螺杆挤出机最大的区别在于用两根相互啮合或相切的螺杆代替单螺杆。双螺杆结构大大增加了设计变量的数目,如旋转方向、啮合程度等。双螺杆挤出机加料容易,塑料在机筒内停留时间短、有自洁作用,具有优异的混合、塑化效果,优异的排气性能,较低的功率等优点。其主要技术参数除单螺杆挤出机所包括的外,还包括螺杆的旋转方向,两螺杆的中心距等。

1.2 机头

机头是挤出成型中极为重要的部件。没有机头,塑化好的塑料就不能成为制品。不同制品要用相应类型的机头来成型;不同规格的制品也必须用相应规格的机头来成型。

机头在挤出成型中的作用是:①使物料由螺旋运动变为直线运动。②产生必要的成型压力,保证制品密实。③使物料进一步塑化。④通过机头成型所需截面形状的制品。按照用途机头可分为挤管机头、挤板机头、吹膜机头、电缆机头、异型材机头及棒材机头等;按照制品的出口方向可分为直通式机头和直角式机头。

对机头的工艺要求如下:

(1) 熔融塑料的通道应光滑、呈流线型,不能存在死角。塑料的粘度越大,流道变化的角度应越小。通常机头的扩张角与收缩角均不能大于 90° ,而收缩角一般比扩张角小。

(2) 必须保证有足够的压缩比,使熔融塑料受到足够的压力,以使制品密实并消除分流器支架造成的熔合纹。

(3) 结构要紧凑,与料筒的衔接应严密,易于装卸,连接部分尽量设计成规则的对称形状。

(4) 应选择耐磨损、耐腐蚀、硬度高的钢材或合金钢制造。

(5) 外部要考虑电热装置、校正制品外形装置、冷却装置等。

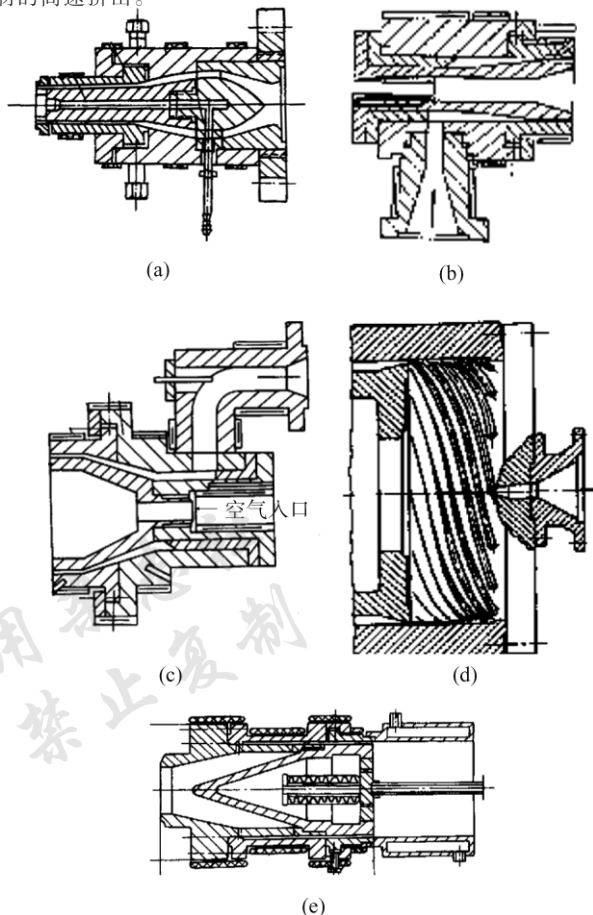
图 2 为 5 种典型的挤管机头。

(1) 直通式机头 见图 2 a,物料在机头和挤出机中的流动方向一致,是最普通的机头。该机头具有结构简单、制造容易、成本低、料流阻力小等优点,适用于生产小口径管材。但具有芯模加热困难,定型段较长,分流器支架产生的熔合纹难以消除等缺点。

(2) 直角式机头 见图 2 b,机头料流与挤出机料流方向呈直角,这类机头可生产大小口径的各种管材,也能生产电线电缆类制品,具有芯模加热容易及定型段较短等优点,缺点是结构复杂、制造成本高、料流阻力大等。

(3) 偏心机头 见图 2 c,该机头与直角式机头的特点基本相同,来自挤出机的料流先流过一个弯形的流道再进入机头一侧,料流包围芯棒后沿机头轴线方向流出。这种设计可使管材的挤出方向与挤出机呈任意角度,适合于大口径管

材的高速挤出。



a—直通式机头; b—直角式机头; c—偏心机头;

d—螺旋式机头; e—筛蓝式机头

图 2 典型的挤管机头

(4) 螺旋式机头 见图 2 d, 它的中心部位有一个螺旋芯轴分配器。熔体进入机头的中心孔, 经径向分布的孔进入螺旋流道。熔体通过在轴向上的溢流口离开流道, 沿轴向平稳流动。

(5) 筛蓝式机头 见图 2 e, 在机头的中心部位有一个筛蓝, 筛蓝侧壁上有许多交错的孔, 熔体经分流锥分流, 导入筛孔, 从筛孔进入筛蓝外侧, 在芯模与模套的环形间隙中, 再次改回沿轴线方向流动。这种机头的优点是机头压力损失小。

1.3 定型装置

冷却定型装置从定型管材外表面和内表面的角度来说, 可分为内径定型法和外径定型法。我国塑料管材的生产绝大多数采用外径定型法。

1.3.1 内径定型法

内径定型法是一种在具有很小锥度的芯模延长轴内通冷却水, 靠芯模延长轴的外径确定管材内径的方法。这种方法多用于直角式机头和偏心机头, 定径套的长度取决于管材壁厚和牵引速度。由于管材内外壁同时冷却, 内径定型法具有机头阻力较小、管材内孔的圆度好、无熔合纹等优点, 管材

径向强度较高、质量好、产量大、操作方便。缺点是定型装置结构复杂, 塑料熔体在机头内流程长、易发生热降解, 流道有弯折、容易有死角, 不适合热敏性塑料管材的挤出。

1.3.2 外径定型法

外径定型法包括内压法、真空定径法、挤模定型法和顶出法。

(1) 内压法是通过管内加压缩空气、管外加冷却定型套, 使管材外表面贴附在定型套内表面而冷却定型的方法。

(2) 真空定径法是指通过管外抽真空使管材外表面吸附在定型套内壁冷却定型的方法。真空定径技术应用非常广泛, 尤其对于厚壁管材。这种定径方法具有管材内应力小、壁厚均匀、操作方便等特点, 同时废料较少, 管材表面光滑。但对大口径管材, 由于真空的吸力不够, 难以控制管材的圆度, 且真空泵的价格一般较高。

(3) 挤模定型法是通过带有圆孔的薄板代替定型套。这种方法适用于小口径厚壁管材。

(4) 顶出法是直接将管材顶出机头口模的成型方法。可用于生产小口径厚壁硬管, 具有设备简单、投资少、成本低等优点, 但存在出料慢、产量低、壁厚不均匀、强度差等缺点。

1.4 冷却装置

为防止经过定径套定型和初步冷却的管坯变形, 必须通过冷却装置继续冷却。常见的冷却装置有以下几种:

(1) 浸没式水槽 水槽为开放式容器, 将管材完全浸没在水中。水槽的大小由管径和挤出线速度确定。水槽内可分成若干段。冷却水流动方向与管材挤出方向相反, 使管材逐步冷却, 以减少管材中的内应力。这种水槽结构比较简单, 但管材易弯曲, 适合冷却小口径管材。

(2) 喷淋式水槽 它是全封闭的箱体, 管材从中通过, 管材四周有均匀排布的喷淋水管, 喷孔中射出的水流直接喷洒在管材上。

(3) 雾式水槽 在喷淋式水槽基础上, 用喷雾头来代替喷头。通过压缩空气把水从喷雾头喷出, 接触管材表面, 带走大量热量, 从而大幅度提高了冷却效率。

(4) 真空定径用真空水槽 它与真空定型装置一起使用。定型管全部浸在水中, 定型水槽分为几个真空室, 可以分别控制真空度和水流速度。

1.5 牵引装置

常见的牵引装置有滑轮式和履带式两种。其作用是将管材均匀引出, 并适当调节管壁厚度。因此牵引速度必须能在较大的范围内无级调速, 牵引力要保持恒定, 牵引装置对管材的夹持力必须可调。一般滑轮式牵引装置接触面小、牵引力小, 不适于大型管材。履带式牵引装置由于接触面较大, 因此牵引力也较大, 适合于大口径管材的生产。

1.6 切割装置

切割装置的主要作用是将挤出的管材切割成一定的长度。生产中要求管材的端口切割整齐。切割装置主要有圆盘锯和自动行星式切割机。

2 管材挤出工艺

塑料管材的种类很多, 按照所用原料的不同, 管材性能与结构的不同, 成型过程也有很大的差异, 但基本过程却是一致的, 即将聚合物物料加入到挤出机的料斗中, 经过机筒外面的加热器加热和螺杆、机筒与物料之间的摩擦使物料熔融、塑化, 由螺杆推动物料连续、稳定地向前运动, 通过特定形状的机头(或口模), 再经过定型、冷却、牵引、切割完成制品的挤出。

在挤出成型过程中, 主要控制的工艺参数包括加工温度、冷却速度、螺杆转速、牵引速度及真空度等。

(1) 温度控制 温度是影响塑化质量和产品质量的重要因素。温度过高易使物料分解, 温度过低容易造成塑化不良。具体温度应依据不同原料、配方、挤出机和机头结构确定。常见塑料管材的加工温度范围见表 1^[4]。

表 1 常见塑料管材的加工温度范围 ℃

管 材	料筒			机头	口模
	第一段	第二段	第三段		
PVC-U ¹⁾	80 ~120	130 ~150	160 ~180	160 ~170	170 ~190
PVC-U ²⁾	80 ~120	120 ~140	150 ~170	160 ~170	170 ~180
PVC	100 ~120	120 ~140	140 ~160	140 ~160	160 ~180
LDPE	90 ~100	100 ~140	140 ~160	140 ~160	140 ~160
HDPE	100 ~120	120 ~140	160 ~180	160 ~180	160 ~180
PP	140 ~160	165 ~185	180 ~200	165 ~185	160 ~180
ABS	160 ~170	170 ~180	175 ~185	175 ~185	190 ~200
PA1010	250 ~260	260 ~270	260 ~280	240 ~250	230 ~240
PC	200 ~240	240 ~250	250 ~260	240 ~250	230 ~240

注: 1) 为 PVC-U 粒料;

2) 为 PVC-U 粉料。

(2) 冷却控制 整个生产过程需冷却的部位有螺杆、定径套、冷却水槽等。螺杆的冷却主要是防止螺杆因摩擦热过高引起物料粘附导致贴近螺杆部分的物料分解, 同时可提高生产效率。

一般螺杆冷却液的温度在 70 ~80℃。不论是内压法还是真空法定径, 其定径套内均需通水冷却, 以保证管材尽快固定形状。一般水温以 30 ~50℃较好。经定径套出来的管材由于温度还比较高, 需要进一步通过冷却水槽进行冷却。水槽中浸出水方向与管材挤出方向相反使管材逐步冷却, 以减少管材的内应力, 防止管材弯曲变形。

(3) 螺杆转速 螺杆转速关系到管材的产量和质量。螺杆转速要依挤出机规格和管材的尺寸而定。螺杆转速过慢, 影响生产效率; 螺杆转速过快, 会造成塑化不良, 影响管材强度。

(4) 牵引速度 牵引速度对产品的壁厚有较大的影响, 牵引速度不稳定会导致管径的尺寸出现波动。牵引速度要与挤出机的转速相匹配。一般牵引速度应略高于管材的挤出速度。

(5) 压缩空气压力或真空度: 压缩空气压力或真空度影响管材的圆度和外观。一般内压定径压缩空气压力为 0.02 ~0.05 MPa, 真空定径的真空度为 0.08 ~0.095 MPa。

3 特殊性能与结构的挤出管材^[2,4]

除常规的挤出成型管材外,特殊性能与结构的挤出管材还包括热收缩管、交联聚乙烯管、铝塑复合管、波纹管及发泡复合管等。

(1) 热收缩管 热收缩管是指在一定温度下可沿径向发生收缩的管材。热收缩管的生产过程是将混配好的原料经过挤出机、机头口模、定型装置、冷却装置,挤出管材后,再进行交联处理,扩口形成最终的热收缩管。交联的方法有化学交联和辐射交联。化学交联主要利用有机氧化物在一定温度下发生热分解,引发聚乙烯交联;辐射交联主要利用聚合物在高能辐射作用(如放射元素⁶⁰Co)下发生交联或降解,从而改善聚合物的物理和化学性能。交联处理后的热收缩管具有再加热到一定温度时,管子沿径向发生收缩的特性。目前许多热收缩管都是通过聚乙烯管交联、扩口来成型的。

(2) 交联聚乙烯管 广泛用于饮用水、热水和食品工业、石油化工工业中的流体输送,这种管材具有较高的强度和良好的耐热性、耐老化性、耐环境应力开裂性、电绝缘性等性能。交联方法可以采用物理方法也可采用化学方法。

(3) 铝塑复合管 铝塑复合管的管壁由铝、交联聚乙烯和粘合层组成,一般外壁与内壁为交联聚乙烯,中间层为薄铝板连续焊接而成,铝层与聚乙烯之间有粘合层。铝塑复合管有很好的耐高温和耐高压特性。其生产过程为,复合管的中心铝层由超声波焊接机进行焊接。复合管的内外聚乙烯层可由一台挤出机对复合式管机头供料也可由两台挤出机分别对内外层供料。铝管和聚乙烯之间的粘合层由另一台挤出机挤出涂敷。

(4) 波纹管 波纹管的管壁沿长度方向为波纹状,这种结构使管子兼有硬管的刚性和软管易弯曲、盘绕的柔性,广泛用于农田水利灌溉、建筑工程、机电工程的穿线管、工业生产中的液体输送等方面。波纹管按照管壁的结构和形状不同,可分为单壁波纹管 and 双壁波纹管。波纹管成型实质上是连续挤吹成型过程。其成型设备除挤出机和机头外,还有波纹成型装置。波纹成型装置主要由链式传动装置和定型模块组成。成型过程为塑化的物料经管材机头成型为管坯,机头中心通入压缩空气,使管坯向外膨胀紧贴成型模具波纹状表面,形成波纹状管壁,波纹管经通风冷却成为制品。

(5) 发泡复合管 发泡复合管通常为三层结构,内外层为密实的硬质材料,提供管材足够的力学性能,并使管材内壁保持光滑;中间为发泡层,提高管材的隔音、隔热效果,并使管材减重。它广泛用于建筑管道和工业用液体输送。该管可采用一台挤出机通过内外结皮、中间发泡来成型;也可以由两台挤出机或三台挤出机分别挤出内外不发泡层和中间发泡层,各层在机头中熔合在一起,经冷却定型成为制品。

4 板材和片材的挤出成型设备

图3为典型的挤板生产线。它主要由挤出机、挤板机头、三辊压光机、切边装置、冷却输送辊、牵引装置、切割或卷取装置组成。

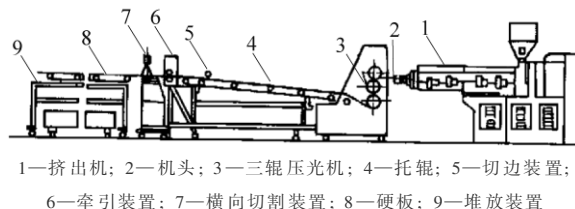


图3 挤板生产线示意图

挤板用的挤出机一般是排气式单螺杆或双螺杆挤出机。挤板机头主要起成型作用,三辊压光机起定型作用。切边装置和冷却输送辊为辅助部分。

4.1 挤板机头

挤出板材和片材的机头分为管模机头和扁平机头两大类。

管模机头就是挤管机头,将挤出的管坯用刀割开、展平、定型即可得到板(片)材。管模机头结构简单、物料流动均匀,比较适合发泡板材和片材的生产,在发泡聚苯乙烯和发泡聚乙烯片材的生产中普遍使用。

扁平机头主要有支管式、鱼尾式、衣架式和分配螺杆式机头等。

(1) 支管式(T形)机头 结构如图4所示。它的特点是机头内与模唇平行的圆筒形槽可以储存一定量的物料,起分配物料及稳压作用,熔体在支管全长分布,在压力作用下向模唇方向流动,形成板材幅宽。T形结构的扁平机头设计和制造相对比较简单。但这种结构不适合热敏性物料加工。支管式机头还可以在设计中变直支管为弯支管。

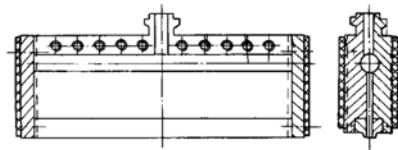


图4 支管式(T型)机头

(2) 鱼尾式机头 结构如图5所示。流道形状像鱼尾,它是为克服T形机头流道支管带来的弊端,扩大适用范围,经改进的一种平缝形机头。

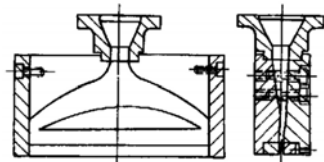


图5 鱼尾式机头

(3) 衣架式机头 结构如图6所示,它集中了支管式和鱼尾式机头的优点,采用了支管式机头的圆管形流道,但缩小了圆管形流道截面积,减少了物料的停留时间。同时采用鱼尾式机头的扇形流道来弥补板材厚度不均匀的缺点。流道扩张角比鱼尾式角度大得多,从而减少了机头尺寸,增加了板材幅宽。

(4) 分配螺杆式机头 结构如图7所示,相当于在支管流道中装入了一根螺杆,由挤出机供给机头的料在螺杆作用

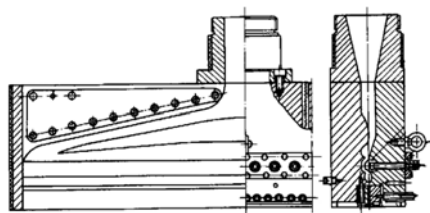


图 6 衣架式机头

下,均匀分配到模唇宽度方向。

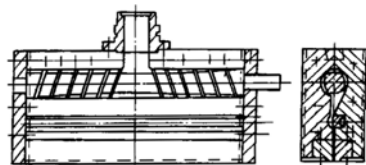


图 7 分配螺杆式机头

4.2 三辊压光机

三辊压光机由三个直径 200 ~300 mm 的圆柱形滚筒组成,滚筒上有加热和冷却装置,对板材和片材的成型起冷却定型作用。压光辊应满足耐腐蚀、较高的弯曲强度、精确的圆度、均匀的温度分布及光滑的表面等要求。

5 板材和片材的生产工艺

在板材和片材的生产过程中,主要控制的工艺参数包括挤出温度,三辊压光机温度,板材厚度与模唇间隙、三辊间距的关系,牵引速度的调节等。

(1) 挤出温度 料筒温度主要依原料而定,一般机头温度要比料筒温度高 5 ~10℃,机头的温度必须严格控制,如机头温度偏低,板材表面无光泽、易开裂;过高则塑料易分解。表 2^[4]为几种热塑性塑料板材和片材挤出时各部位的温度。

表 2 几种热塑性塑料板材和片材挤出时各部位的温度 ℃

部位		PVC-U	PVC	HDPE	LDPE	PP	ABS	PC	HIPS
机身	1	120 ~130	100 ~120	170 ~180	150 ~160	150 ~170	200 ~210	280 ~300	210 ~225
	2	130 ~140	135 ~145	180 ~190	160 ~170	180 ~190	210 ~220	290 ~310	200 ~210
	3	150 ~160	145 ~155	190 ~210	170 ~180	190 ~200	230 ~240	300 ~320	200 ~220
	4	160 ~180	150 ~160	210 ~220	180 ~190	200 ~205	250 ~260	280 ~300	200 ~210
	5			210 ~220			220 ~230	270 ~280	190 ~210
连接器		150 ~160	140 ~150	210 ~230	160 ~170	180 ~200	230 ~240	260 ~280	185 ~195
机头	1	175 ~180	165 ~170	210 ~225	190 ~200	200 ~210	210 ~220	265 ~275	175 ~190
	2	170 ~175	160 ~165	210 ~220	180 ~190	200 ~210	200 ~210	250 ~270	175 ~185
	3	155 ~165	145 ~155	200 ~210	170 ~180	190 ~200	200 ~210	250 ~260	170 ~180
	4	170 ~175	160 ~165	210 ~220	180 ~190	200 ~210	200 ~210	250 ~270	175 ~185
	5	175 ~180	165 ~170	220 ~225	190 ~220	200 ~210	210 ~220	265 ~175	175 ~190
三辊	上	70 ~80		95 ~110	85	70 ~90	70 ~80	160 ~180	90 ~100
	中	80 ~90		95 ~105	82	80 ~100	80 ~100	130 ~140	95 ~105
	下	60 ~70		70 ~80	50	70 ~80	70 ~80	110 ~120	75 ~85

(2) 三辊压光机温度 三辊压光机的温度直接影响板、片材的表面光泽度和平整度。辊筒表面温度应足以使熔融料紧贴滚筒表面,各辊的温度与进料的位置有关。对厚板的挤出,为防止冷却不均和发生变形,应均匀缓慢冷却。

(3) 板材厚度与模唇间隙、三辊间距的关系 由于聚合物具有离模膨胀现象,因此板材和片材的挤出要求模唇的开度略小于板和片的厚度,通过调整牵引速度达到要求的厚度。辊间距应稍大于板材厚度,辊间隙沿板材幅宽方向应调节一致。

(4) 牵引速度的调节 牵引速度应稍快于板材的挤出速度。通过调节牵引速度可以适当调节板材的厚度。但应注意如果牵引速度过大,也会引起板材的弯曲和翘曲变形。

6 特殊结构和功能的板材

为满足特殊的使用性能,有时需要特殊结构和功能的板材。如多层共挤复合板、瓦楞板和发泡板等。

(1) 多层共挤复合板 有些包装材料要求有良好的气密性、强度、刚度、耐热性和热复合性,由于靠一种材料很难满足上述所有要求,因此需要采用多层复合板或片,将各种

特性的树脂分层进行叠加,形成复合板材或片材。多层复合板的成型有复合和共挤两种方法。复合包括模前复合和模内复合两种方式。模前复合是在机头进料口设置层流分布器,在分布器中将物料混合,通过过渡流道向机头横向扩展而成复合片材。这种方式可以成型五层以内的共挤复合片材。模内复合是采用多流道机头,由各挤出机挤出的物料分别进入机头内的各自流道,然后在接近机头出口处汇合,经模唇挤出得到复合板或片。

(2) 瓦楞板 瓦楞板的成型有两种方法,一种是在单台挤出机上同时挤出芯材和平板,在机头的流道中将熔料分为三层,上下两层成型平板,中间层成型瓦楞板的芯层,为保持芯层和面层的形状,采用风冷和冷却辊代替三辊压光机来定型。另一种是先挤出片材,再成型瓦楞板。芯层和面层用不同的挤出机分别挤出,然后再进行贴合形成制品。

(3) 发泡板材、片材 发泡板(片)有很好的隔热、隔音、减震效果,广泛用于建筑材料、包装材料、汽车内饰材料等。成型发泡板(片)材的机头为管模机头或扁平机头,选用具有发泡性的树脂,在物料完全熔融后,加入化学发泡剂或物

理发泡剂挤出成型。

参考文献

1 王善勤.塑料挤出成型工艺与设备.北京:中国轻工业出版社,1996.

2 张丽叶.挤出成型.北京:化学工业出版社,2002.

3 唐志玉.塑料挤塑模与注塑模优化设计.北京:机械工业出版社,2000.

4 王家龙.塑料挤出制品生产工艺手册.北京:中国轻工业出版社,2002.

EXTRUSION OF PLASTICS PIPES AND SHEETS

Gao Feng, Li Haimei, Shen Changyu

(APPT NERC, Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, China)

ABSTRACT The basic principle and method for the extrusion of plastics pipes and sheets are introduced in the respects of raw material, equipment process, etc. Main kinds of plastics pipes and sheets, application areas and scopes are mentioned, all about the extrusion equipment's composition and characteristics, processing requirements and structural features about the pipes and sheets dies, cooling method and cooling types are discussed. The reference processing temperature of some common plastics pipes and sheets are listed. Some special performance and structure pipes and sheets extrusion are also introduced.

KEYWORDS plastics pipe, plastics sheet, extrusion, raw material, equipment, process

欢迎订阅《2002年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》

为推动我国工程塑料加工应用技术进步,中国工程塑料工业协会加工应用专委会于2002年10月26日~29日在浙江余姚市召开“2002年中国工程塑料加工应用技术研讨会”。为配合这次会议,《工程塑料应用》杂志社从本次会议征集的众多来稿中优选了100篇优秀论文,编辑出版了本次会议的论文集。论文内容涉及有关工程塑料的合成、改性、生产、加工、应用、测试、模具、加工设备、文献综述、供需市场及预测等。在这些论文中,既有“WTO与中国石油和化学工业”、有“入世后的中国工程塑料工业”、“我国塑料机械制造业概况及展望”等对行业发展有关的指导性专论;也有塑料加工新工艺、塑料改性新技术、塑料新材料及其应用,以及热流道模具技术、塑料模具优质材料及表面处理技术、计算机在塑料模具设计制造中的应用等反映塑料改性、加工、应用等最新发展的论文;还有聚甲醛树脂的合金化及复合化、单螺杆挤出机中熔体混合理论的研究、熔融共混制备聚合物/纳米无机粒子复合材料的研究、塑料管材用原材料及其模具设计和成型技术等专项研究成果。

该论文集内容丰富、技术水平高,集中研讨了当前行业

人士关心的“热点”、“难点”问题,全面揭示了加入WTO后我国塑料行业所面临的机遇与挑战,给塑料行业今后的发展指出了明确的方向。适于从事工程塑料研究、生产和教学的工程技术人员、大专院校师生阅读。另我社尚有部分2000年、2001年编辑出版的论文集,价格优惠,欢迎广大读者同时订阅。

《2002年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》50元/册;

《2001年中国工程塑料加工及模具技术研讨会论文集》36元/册;

《2000年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》40元/册。

邮局汇款

收款单位:山东省济南市108信箱杂志社

邮政编码:250031

电话:0531-5816706-802,805 5947355

银行汇款

户名:中国兵器工业第五三研究所

开户银行:济南市工商银行八一一分理处

帐号:1602001209014424079

诚 聘 英 才

本公司系中外合资塑料挤出、注塑的专业企业,现面向全国诚聘:

1. 塑料挤出、注塑工艺成型专业人才;
2. 塑料机械专业人才;
3. 塑料模具专业人才;

需有五年以上相关工作经验,食宿免费,待遇优厚,有意者请将资料寄至本公司杨宗奇收。

江苏溧阳市新元窗帘制品有限公司

溧阳市天辰塑胶有限公司

地址:江苏溧阳市东升路271号

邮编:213300

电话:0519-7322638

7328372