

PVC-U 管件注塑模具浇注系统的优化

马一青

(陕西纺织器材研究所, 咸阳 712000)

摘要 针对3种类型PVC-U管件注塑模具的常用浇注系统在管件成型中经常出现的产品表面及浇口周围存在流动斑纹、分层等难以解决的问题,对PVC-U管件注塑模具浇注系统进行了优化设计。结果表明,经优化设计的浇注系统虽然复杂,且模具的加工费高,但在注塑工艺上简化许多,同时解决了从工艺上难以解决的注塑缺陷,使产品的表现及内在质量都有提高。

关键词 PVC-U 管件 注塑模具 浇注系统 优化

硬质聚氯乙烯(PVC-U)在化工建材方面应用广泛。它的制品主要有管材、型材及其管件等,成型的方法主要有挤出成型、注射成型。笔者主要探讨PVC-U上、下水管材用管件的成型加工。PVC-U管件用注射成型进行加工。在加工中除设备外,主要用的工装是注塑模具。上、下水管材用管件的形状较多,如直通、90°弯头、各类三通、管箍等。国家标准不但对这类制品进行归类,制定了相关的标准,还从外观上作出相应的要求,在物理力学性能上作出相应的规定。

PVC-U材质为多组分,它的熔体流动性差、粘度大、加工工艺复杂;要满足制品的性能,不同的模具结构要选用不同的配方体系。笔者主要对PVC-U管件注塑模具的浇注系统进行优化。因为浇注系统看似简单却是一副模具最关键的组成部分。可以说,模架是模具的基本结构;型腔是成型制品几何尺寸的主要部件;浇注系统是塑料熔体流向型腔的主要通道。所以浇注系统决定着制品的内在性能及表现质量。PVC-U管件注塑模具浇注系统的优化(除配方外)是提高PVC-U管件制品性能的一条重要途径。

1 浇注系统的几种常用形式^[1,2]

一般的模具设计主要根据制品的结构来确定,浇注系统的设计也是根据注塑模具的结构进行简单设计,这在设计、制造上可节约成本。应用于PVC-U管件系列制品的浇注系统可归纳为3种。普遍应用于管箍类制品的中心支架浇口类(轮辐式浇口),如图1a所示。普遍应用于110 mm以上的90°弯头、三通等直接进料浇口类(无分流道),如图1b所示。普遍应用于90°弯头、45°弯头侧进料浇口类,如图1c所示。

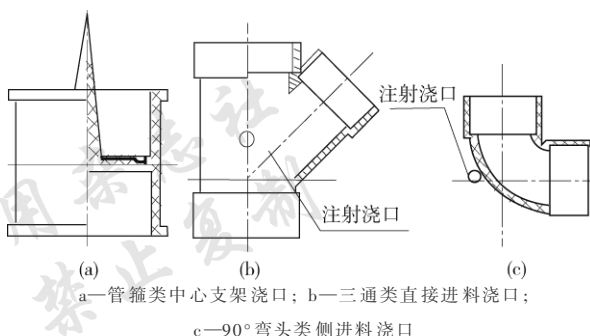


图1 几种PVC-U管件常用浇注系统示意图

2 加工过程中常出现的缺陷

注射缺陷,不单指外观的缺陷,还包括物理力学性能的问题,这里主要归纳实际生产中应用上述3种浇注系统成型制品时不易解决各类缺陷。

2.1 浇口部位表面质量

PVC-U的熔体粘度较大,不易流动,因而,使用图1中a类浇注系统成型的制品浇口流动冲击现象严重,应力常集中在浇口部位致使制品强度较差,并且易产生注射斑纹。使用b类浇注系统成型的制品除具有a类浇注系统制品的缺陷外,同时由于注射过程产生强大的注射力,芯柱呈简支梁状态,顶端受力过大,芯柱存在变形,制品的壁厚尺寸不均,过厚的地方存在气孔,再加上薄的地方,致使强度不足,影响整个制品的质量。使用c类浇注系统成型的制品由于注射过程的影响,浇口及附近处易分层,浇口的表面有明显蝴蝶纹、起毛等缺陷,虽然采用了先进的多级注射工艺,但是改善缺陷的效果并不明显。

2.2 冷料的积存

图1b中直接进料口因为没有设置冷料井,浇注的塑料熔体在前端刚进入模具内腔时即刻变为冷

料, 便易滞流在浇口附近, 这也是浇口表面质量欠缺的主要原因, 致使制品强度也受到影响。

3 优化的浇注系统

为解决以上缺陷, 通过分析, 设计了新的浇注系统, 新系统力求在熔料浇注时, 使模具型腔内熔料的流动处于平稳、匀速; 或者呈流线形, 因而进料口尽量选择在制品壁厚较厚的部位, 或者模具型芯的根部, 以减小型腔内熔料的冲击, 减少流动中的折流现象。

直流道的形式可选用别的方式如斜流道等^[3]。笔者经过试验, 重点推荐试验成功的的几种形式如图 2 所示。将中心支架浇口(轮辐式浇口)改为合适位置的侧浇口, 如图 2X 所示, 可以减少浇口个数及熔料流向, 达到减少熔接痕的目的。将直接进料浇口改为合适位置的侧浇口, 如图 2Y 所示, 增加冷料井, 阻止冷料流入模具型腔。将不合适的侧浇口改为环形分流道浇口, 如图 2Z 所示, 使熔料流动呈流线形, 产品加工方便。

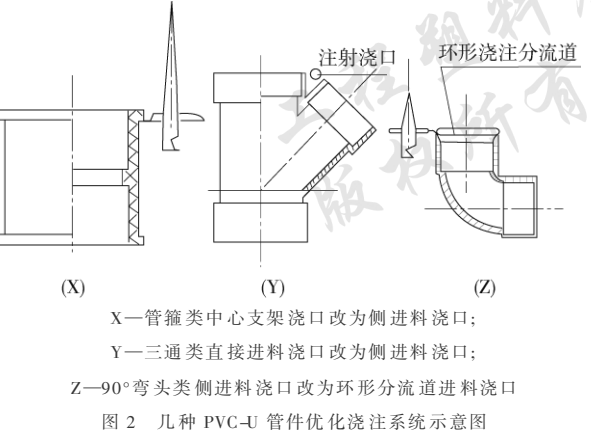


图 2 几种 PVC-U 管件优化浇注系统示意图

4 效果讨论

4.1 a 类浇注系统与 X 类浇注系统比较

PVC-U 管件注塑模具设计时, 直通类制品浇口一般选 a 类。经过优化后, 改用 X 类, 并且 X 类可以推广到直径较小的 45°弯头、三通等。将两种浇注系统用于 110 mm 直通时, 其加工过程及制品的有关情况比较列于表 1。

由表 1 可看出, PE-C 填充量增大会降低维卡软化温度。另外, 表 1 中的表观缺陷、坠落性能、注射工艺项目中, 两类浇注系统的模具使用的配方中 PVC-U/PE-C 均为 100/12(份)。

4.2 b 类浇注系统与 Y 类浇注系统比较

这两类浇注系统主要用于 PVC-U 管件的 110 mm 以上的 90°弯头、三通等。b 类浇注系统经改进

表 1 110 mm 的直通使用两类浇注系统的情况比较

项目	选用 a 类浇注系统	改用 X 类浇注系统
表观缺陷	浇口周围有发红现象, 并有流动斑纹、分层等现象; 制品表面不光亮	仅在浇口处有很小一点斑纹, 无分层现象, 制品表面光亮
坠落性能	制品在 0℃ 处理 30 min 后从 1 ~1.2 m 处自由落下在浇口处或熔接部位常出现破裂	制品在 0℃ 处理 30 min 后从 2 ~3 m 处自由落下无破裂现象
注射工艺	采用 3 ~4 级注射工艺, 消除缺陷效果甚微	仅用 2 级注射, 易调整
配方体系的改善	配方中 PVC-U/PE-C = 100/12(份), 制品维卡软化温度 69℃	将配方中 PE-C 降至 4 份时, 制品的坠落性能优于前者, 维卡软化温度 81℃

后形成 Y 类。将两类浇注系统用于 160 mm 的三通时, 其加工过程及制品的有关情况比较列于表 2。

表 2 160 mm 的三通使用两类浇注系统的情况比较

项目	选用 b 类浇注系统	改用 Y 类浇注系统
表观缺陷	浇口部位分层、起皮、不光滑; 浇口周围有红色暗纹, 浇口螺旋现象严重	前述现象皆无, 制品光滑, 有光泽
注射工艺	为改善上述缺陷, 采用 3 ~4 级注射, 只能消除红色暗纹, 其它现象只能减少	采用 2 级注射即可生产, 工艺稳定, 容易调整
制品壁厚	分切制品, 壁厚差异较大。由于注射过程中模具型芯顶端受力过大造成	制品的壁厚均匀。模具型芯根部在注射过程中受力较小

4.3 c 类浇注系统与 Z 类浇注系统比较

这两类浇注系统主要用于 PVC-U 管件的 75 mm 以下的 90°弯头、三通等。将两类浇注系统用于 50 mm 的 90°弯头进行对比注塑时, 其表观缺陷、注射工艺、制品壁厚的对比情况与表 2 发生的现象完全一致。

5 结语

(1) PVC-U 管件注塑模具在选用普通浇注系统时, 虽然模具加工方便, 但在注塑工艺调整上增加了难度, 使制品的表观及内在质量处于一个低水平。

(2) 经优化浇注系统后, 虽然模具加工复杂、费用增大, 但在注塑工艺调整上方便许多, 同时使制品表观及内在质量大为提高。

参考文献

1 成都科技大学, 北京化工学院, 天津轻工业学院. 塑料成型模具. 北京: 中国轻工业出版社, 1982.
2 塑料模具设计手册编写组. 塑料模具设计手册. 北京: 机械工业出版社, 1994.
3 马一青. PVC-U 管件注塑模具斜主流道及冷料井的设计. 工程塑料应用, 2002, 30(6): 40

OPTIMIZATION OF THE RUNNER OF THE INJECTION MOLD FOR PVC-U PIPE FITTINGS

Ma Yiqing

(Shanxi Research Institute of Textile Accessories, Xianyang 712000, China)

ABSTRACT Counter some hard nuts such as the flowing dapples and bedding on the product surface existing in the molding of the plastics parts, the optimum design of the runner of the injection mold for PVC-U pipe fittings is carried out. The result shows that although the injection mold for the PVC-U pipe fittings is complex after the optimum design of the runner and the mold cost is increased, the injection process is more simplified and the hard defect of the injection is technically settled, so making the apparent and inner quality of the product to be much increased.

KEYWORDS PVC-U pipe fitting, injection mold, runner, optimization

阻燃发泡 PS 板材投放市场

一种广泛使用于建筑、地下储藏室等的高性能阻燃发泡 PS 板材,日前在河北衡水银星新型建材有限公司开发成功,并投放市场。

该产品具有保温、阻燃性能好、质量轻、强度高、隔音、抗震等特性。特别是通过自我研制开发的先进工艺配方和生产技术,结合采用目前国内先进的全自动发泡机组,大大提高了产品的内在质量,各项技术指标均优于同类产品标准。同时,通过对生产设备的技术改造,不仅能生产 10 ~630 mm 不同厚度的产品,而且开发出了国内目前单张面积最大达 1250 mm ×8000 mm 的板材产品。产品先后被河北、山东等多家建筑厂家采用,均收到良好效果。(中化)

汽车聚氨酯用量与日俱增

目前,各大聚氨酯研究所都瞅准市场发展迅速的汽车行业,拓展相关聚氨酯产品应用领域。据悉,目前聚氨酯在汽车塑料中的用量为 20%,车用海绵则达 60%。随着汽车工业的发展,聚氨酯的用量自然会随之与日俱增。

一般聚氨酯的应用领域有:坐垫、头枕、隔音、仪表盘、遮阳板、门板、顶棚衬里等内饰件及保险杠、阻留板等外构件。那么,聚氨酯在汽车中的应用还有哪些新方向呢?近日,美国本田汽车有限公司为新的本田运动型汽车开发了新型的涂覆聚氨酯的热塑性聚烯烃汽车底板,该底板具有耐磨、耐撕裂的特点,得到广大用户喜爱。另外,江苏省化工研究院研制的一体化注塑海绵具有耐用性强、不易变形等特点,成为众多汽车生产商的选择对象。一些添加剂、助剂的改性技术也有很大的发展空间与需求。(中化)

北美塑木铺板和围栏市场繁荣

据加拿大塑料工业协会的环境和塑料工业分会(EPIC)和支持回收协会(CSR)最新发表的专题报告,2002 年北美塑木复合材料室外铺板和围栏已占住宅室外铺板和围栏市场的 11%,预计 2010 年前塑木复合材料市场仍将保持强劲增长,其中铺板和围栏市场前景特别看好,但需求增长不限于这两种应用,其它制品也有相应增长。据报告提供的数据,2002 年北美塑木室外铺板等建筑产品营业额达 3 亿 9500 万美元,预计 2005 年将提高到 8 亿 4500 万美元。

从全球看,据美国 Principia Partners 咨询公司的研究报告,预计 2007 年世界塑木复合材料市场将超过 14 亿美元,

2010 年前仍将保持良好的增长势头,最大的应用仍是挤出建筑制品,然而预计会出现更多种类的塑木建筑制品,汽车和运输工业也是塑木复合材料不容忽视的市场。(李珍)

广州推出新一代复合钢塑管

由广州励进新技术有限公司研发成功的一种新型钢塑复合管,是以廉价钢带及 PE 颗粒为原料,生产过程中实现了全自动流水线生产,因而使生产成本低于镀锌钢管。据悉,该产品已获得多项专利,该产品的行业标准也已经获得批准。该产品是一种内、外层为 HDPE(或交联 PE),中间加强层为对接焊薄钢管,通过专用热熔胶使层间牢固复合在一起的五层结构管材。它不仅克服了钢管易腐蚀、寿命短、不卫生的缺点,同时也克服了塑料管强度低和耐压低的缺点,从而成为一种综合性能优异的新型管材。(华文)

不饱和聚酯树脂需求将上升

随着基础建设力度的不断增强及其它消费领域的大力扩展,我国不饱和聚酯树脂需求量正在逐渐上升。专家预计,到 2005 年,我国不饱和聚酯树脂需求量将达到 100 万 t。

专家指出,我国不饱和聚酯树脂的使用规模目前已稳固处于世界领先地位。我国不饱和聚酯树脂需求发展的一个重要特点,是制品的产品结构发生了较大变化。特别是非增强树脂的用量增长较快,已达 34 万 t,其中聚酯工艺品和聚酯人造石所需的非增强树脂的市场将十分被看好。(中化)

一次性塑料存储器开发成功

据《自然》杂志近日报道,普林斯顿大学和惠普实验室的研究员们最近联手开发出一款一次性塑料存储单元。

这种一次性塑料存储器原料是用普通塑料加少量硅制成的,生产成本非常低廉,可存储千兆位的数据信息。惠普实验室的科学家 Craig Perlov 透露,这种塑料聚合物被称作 PE DOT,它的导电电压很低,但作为半导体的电压则很高。研究员透露,制造商也将可以用 PE DOT 创建极小的存储设备。

惠普实验室科学家 Warren Jackson 透露,随着时间的推移,他们预计还将找到用这种物质创建可改写存储器的方法。他认为,这种材料也可以用于除存储芯片以外的其它应用中。零售商们表示希望用射频识别(RFID)标签取代条形码目录系统,但成本非常昂贵,而 PE DOT 材料的存储容量比 RFID 芯片大得多,价格也低廉。(中塑)