

适合挤出模具加工的塑料异型材截面设计

杨宁 申一虎

(上海杰瑞挤出系统工程有限公司,上海 201209)

摘要 介绍塑料异型材截面设计时应注意的原则,结合塑料异型材截面设计的实例进行分析,并提出修改方案。指出塑料异型材截面设计时要从保证制品的功能性及挤出模具的易加工性等方面加以考虑。壁厚要尽量均匀,尽量减少单臂,尽可能避免截面有交叉重叠,并尽量简化截面形状。

关键词 塑料异型材 截面 挤出模具 设计

随着塑料门窗及各种挤出制品在我国的普及,塑料异型材生产厂家在经历了模仿国外异型材截面设计阶段后,纷纷开发适合我国国情及具有自身特点的窗型或型材。但由于对模具加工行业的了解不够,或者没有完全考虑到模具厂家的加工能力,致使许多新颖的塑料异型材截面设计并不完全适合模具的加工制造,经常需要做一些改动。如何才能设计出既满足使用要求又适合模具加工的塑料异型材截面呢?笔者通过对来自客户的图纸的分析,提出了相应的修改意见,总结出进行塑料异型材截面合理设计的几点意见和方法,供读者参考。

1 异型材截面设计原则和挤出模设计加工特点

塑料异型材截面的设计原则为^[1]:

(1) 塑料异型材应具有良好的力学性能。主型材应有足够大的主腔,以便安装增强型钢,装有增强型钢的塑料异型材应能承受一切允许承受的载荷和应力(例如风压和玻璃自重等)而产生的变形,还要便于安装五金件。对于门窗框、扇还应具有良好的焊接强度、冲击强度和弯曲强度。

(2) 截面设计应满足组装与安装要求。使之达到性能优良、组装方便,便于建筑施工,便于安装固定件与墙体连接,便于安装防盗栏杆,便于安装纱窗、纱门,便于清洁玻璃,便于安装窗式空调等。

(3) 要满足环境要求。塑料异型材应有隔热、隔音、密封、排水性能,要满足建筑的要求。

(4) 要适应物料流变特性,应符合挤出成型工艺要求,要考虑挤出模具加工制造对塑料异型材截面形状的工艺性约束。

(5) 要符合国家与行业标准,对功能区应符合结构要素规范,要标准化、系列化。

(6) 截面设计应考虑该地区生活习惯与建筑风格,体现美观的造型,型材组合能力强,有新颖性和适用性。

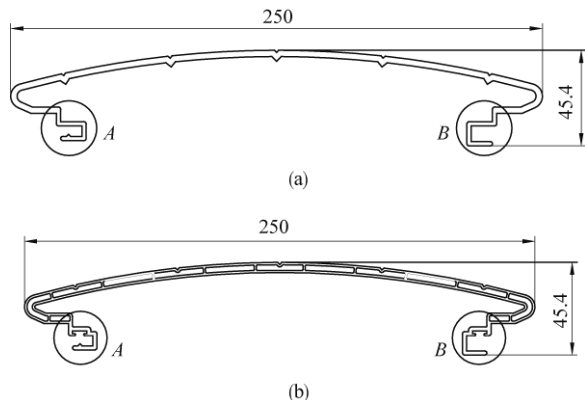
当前塑料异型材挤出模具以电加工为主,计算机辅助制造技术,数控线切割和挤压、研磨、抛光等加工手段为辅。塑料异型材的生产过程就是使塑料在一定的温度和压力条件下熔融塑化并连续地通过挤出模具,再经过拉伸、冷却定型、缠绕或切割等辅助过程而成为满足一定形状和功能要求的制品的过程。料流在口模中流动是否均匀、异型材在定型模中冷却是否平衡,对制品性能有很大的影响,是截面设计时要考虑的重点。

2 实例分析

笔者主要讨论上述设计原则的第4点,即如何使塑料异型材截面设计符合挤出成型工艺要求、适合模具的设计加工。下面就笔者在工作中碰到的几个典型例子加以说明。

(1) 塑料窗帘盒封盖

图1所示是一个用在塑料窗帘盒上的封盖,可视为大圆弧,美观大方。其主要的配合部位在A、B两处,其余都是装饰用的。



a—修改前; b—修改后

图1 修改前、后的封盖截面设计

经分析,修改前的截面(见图1a)设计存在的缺点主要有:①壁厚不均。配合处壁厚2 mm,其余部

分壁厚 6 mm。在挤出模具设计中,壁厚不均会导致料流在口模中紊乱,在定型模中冷却不平衡,薄壁处先冷,厚壁处后冷,最终导致制品成型后内应力大,易弯曲。②异型材宽度太大,而且采用单壁,弹性大,不能满足异型材使用强度的要求。装配后如果有强力冲击,异型材有可能从窗帘盒中掉下。

修改后的截面见图 1b。主要改动为:①采用空腔结构,空腔内部增加内筋,以提高异型材的强度。②保证 A、B 配合处尺寸不动,其余壁厚采用和 A、B 处相同的壁厚(2 mm)。截面修改后,料流在口模中分配合理,流动性更好;异型材在定型模中容易牵引,冷却水孔容易排布,生产出来的异型材既不影响使用又避免了弯曲变形、内应大力等问题的产生。

(2) 塑料三密封平开扇

图 2 所示是三密封平开扇的截面。修改前的截面(见图 2a)缺点主要集中在 A、B 两处:A 处单臂过多,模具冷却水孔排布困难,冷却不平衡,容易造成制品成型后弯曲变形、尺寸不到位、形位公差超差等问题;B 处两条内筋间隙(1 mm)过小,口模出口端要保留 1 mm 的平直段,强度低,制品成型后该处间隙肯定会变大,且尺寸不易控制。

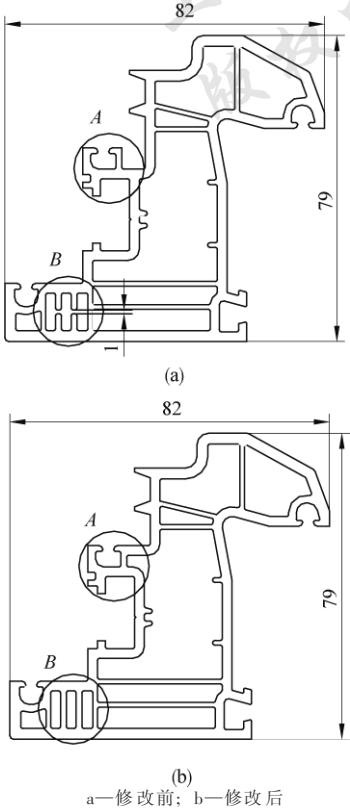


图 2 修改前后的三密封平开扇截面设计

修改后的截面(见图 2b)作了以下改动:在 A 处

保留装密封条的胶条口,把单臂和腔室连接起来,减少单臂个数,改动后对其功能区和其它装配关系都没有影响,但降低了模具的设计难度;将 B 处两条分离的内筋连接起来,降低模具设计和加工的难度,改动后对其固定铰链螺钉的作用没有影响,经计算,异型材仅增重 0.004 kg/m,可以忽略不计。

(3) 塑料推拉门扇

图 3 是某推拉门扇的截面设计。

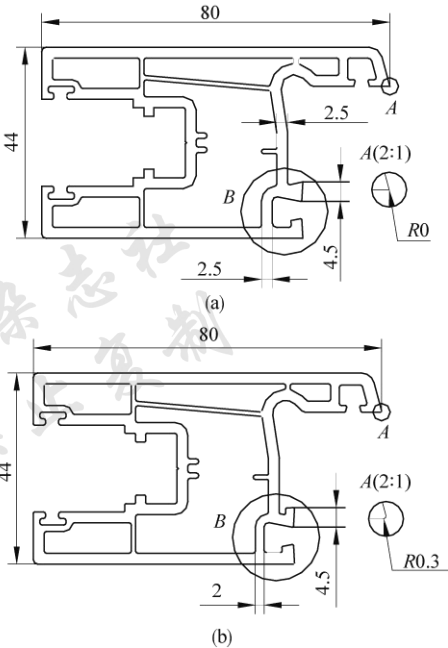


图 3 修改前后的推拉门扇截面设计

修改前的截面(见图 3a)设计缺点主要有:许多拐角处没有设计弧度,如 A 处所示,但没有弧度的拐角在模具加工过程中难以实现。这是因为目前线切割快走丝使用的钼丝直径一般为 0.3 mm,慢走丝使用的铜丝直径一般为 0.5 mm,考虑到加工时的放电间隙,口模中可加工的最小半径为:快走丝, R 0.2 mm;慢走丝, R 0.3 mm。所以生产出的异型材制品在 A 处会形成小圆弧,制品尺寸一般会小于设计尺寸(80 mm)。

B 处壁厚过厚,不易冷却。很多人都认为 2.5 mm 尺寸处的壁厚应该和主壁厚一致,但由于在定型模中冷却水孔在胶条口、压条口处难以排布(如图 4 所示),可以看到 2.5 mm 壁厚处所分配到的冷却水非常少,故此处应该比主壁薄一些。4.5 mm 尺寸处壁过厚,料流在口模里过于集中,异型材在定型模中冷却慢。

针对上述缺点,修改后的截面(见图 3b)作了以

下改动:直角全部改为 $R 0.3 \text{ mm}$; B 中 2.5 mm 尺寸处壁厚减小到 2.0 mm , 4.5 mm 尺寸处改成与主壁厚一致的台阶形状。这样对料流在口模中的流动和异型材在定型模的冷却都有很大的改观。

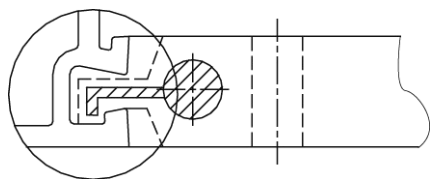


图4 压条口水、气的排布(阴影为水,虚线为气)

3 结语

设计塑料异型材截面时要从保证制品的功能性、挤出模具的易加工性、模具设计过程的合理性等方面考虑。设计时应特别注意以下几点:

(1) 壁厚应尽量均匀。壁厚不均匀容易产生口

模出料不均匀,定型模冷却不平衡。但在胶条口、压条口等有“伪”主壁厚时要适当减小其壁厚。

(2) 拐角处以 $R 0.3 \text{ mm}$ 圆弧过渡,避免尺寸的加工误差。

(3) 尽可能减少单臂的出现。单臂不仅在料流分配上比较困难,而且在冷却定型时也比腔室快,容易使制品弯曲变形。

(4) 尽可能避免截面有交叉重叠。交叉部分的冷却通常较为困难,口模出口处物料也易出现不均匀分布,使制品发生翘曲。

(5) 异型材截面形状应尽量简单,以便尽可能保证制品的形状及弯曲度要求。

参考文献

1 杨安昌.塑料门窗技术.北京:化学工业出版社,2003.

DESIGN OF PLASTIC PROFILE SECTION SUITED THE PROCESS OF EXTRUSION MOULD

Yang Ning, Shen Yihu

(Shanghai Jari Extrusion Technology Co. Ltd., Shanghai 201209, China)

ABSTRACT The principia of designing plastic profile section was presented. The faultful profile sections were analyzed, and the modified scheme about the profile section was put forward. It was pointed out that the function of profile and the tractability of the extrusion mould must be considered when we designed the profile section. The wall thickness of the profile should be well-proportioned, the quantity of the single arm should be controlled, the cross of the section should be avoided, and the shape of the section should be simple.

KEYWORDS plastic profile, section, extrusion mould, design

大口径 HDPE 波纹管专用树脂上市

中国石化齐鲁公司开发成功的大口径 HDPE 双壁波纹管专用树脂 QHE16A/B 近日通过了中石化集团公司鉴定。专家认为该产品完全可以取代进口料。

大口径 HDPE 双壁波纹管指直径不小于 500 mm 的双壁波纹管,是一种外承压管材,具有质量轻、强度高、施工方便等优点。与同等强度的光壁管相比,可节省原料 40% 左右。这种管材既具备较高的环刚度,也有一定的环柔性,可广泛应用于通信电缆护套、建筑排水、市政排水、农田低压灌溉等领域。目前,国内能够生产的 HDPE 双壁波纹管口径最大可以达到 1200 mm , 市场需求量较大。

齐鲁公司研究院针对市场需求,成功开发出综合性能良好的丁烯共聚 HDPE 大口径双壁波纹管专用树脂 QHE16A/B, 并得到大口径 HDPE 双壁波纹管生产厂家的认可,成为国内开发最早且成功投用的大口径 HDPE 双壁波纹管专用树脂。

该专用树脂采用了 S 型催化剂新配方,具有完整的技术方案,较高的熔体强度、弯曲弹性模量和热稳定性。用此专用树脂生产的大口径双壁波纹管材的扩口性、环刚度和耐老化性能好,与进口料综合性能相当,可以满足国内不同生产线大口径双壁波纹管的生产要求。(中化)

亚洲将成为芳烃最主要生产和供应地区

知名咨询公司莱森特化学副总裁 JohnKing 近日在上海举行的第二届芳烃及衍生物市场会议上表示,2015 年亚洲将成为世界上芳烃最主要生产和供应地区。

亚洲汽油需求将以高于 2% /年的速度继续增长,为了满足汽油不断增长的需求,亚洲将建设更多的催化重整装置,由此也将增加更多的重整油产品。随着亚洲新建石脑油裂解装置增加,裂解汽油产量也将不断提高。与此同时,来自北美和西欧的芳烃供应量将进一步受到限制,预计美国汽油需求将以 1% /年的低速增长,因为持续的高油价将促使消费者更换小功率发动机的汽车。此外禁用甲基叔丁基醚 (MTBE) 将间接提升重整油的作用。预计欧洲汽油需求会继续维持下降趋势,平均降幅为 2% /年,因为柴油发动机汽车市场份额不断增加。另外由于未来西欧和美国规划新建乙烯裂解项目很少,来自裂解汽油的芳烃产品也将受到限制。

JohnKing 还指出,到 2015 年亚洲将出现大量纯苯过剩,将成为世界上最大的纯苯出口地区,并将左右全球纯苯市场价格。中东仍将保持适量的纯苯出口,因为未来中东将继续投资建设新的纯苯衍生物(主要是苯乙烯)装置。

(工程塑料网)