

塑料中空吹塑托盘

倪众勤 董 彬

(北京华盾塑料有限责任公司,北京 100070)

摘要 回顾塑料托盘的发展情况,主要介绍生产塑料中空吹塑托盘的原材料、设备、生产流程、工艺条件及典型产品的测试结果;阐述了塑料中空吹塑托盘的优缺点及与其它托盘的性能对比,并介绍了中空吹塑托盘在化工、医药、食品、日用化工等领域的应用。

关键词 托盘 吹塑 高密度聚乙烯 应用

托盘是一种为便于装卸、运输和保管而使用的可按照单位数量物品的负荷与铲车插口构成装卸用的垫板。由于它能根据需要改变形态和用法,对机械化装卸和运输有很好的适应性,因而发展成为一种重要的贮运包装工具。托盘按使用的材质不同可分为木托盘、钢托盘、铅托盘、纸托盘和塑料托盘。目前,拥有托盘的数量已成为一个国家物流现代化水平的重要标志。据韩国统计,以人均拥有托盘数量计算,美国为8块/人,欧洲为7块/人,日本为4块/人,韩国为1.1块/人。

塑料托盘是20世纪70年代开发的新产品,具有强度高、质量轻、耐冲击、耐腐蚀、防水、防潮、防霉等优点,是现代企业运输、仓储的重要工具,是国际上规定的用于食品、水产品、医药、化学品等的理想包装运输器材。工业发达国家均把塑料托盘作为集装箱垫舱板。例如,日本把塑料托盘作为医药品包装的指令性用具,列入法律条款,并在食品、面包、啤酒、水果、水产、书籍、纸张、五金电器等方面优先采用。根据国际上的发展趋势,未来托盘将主要以塑料托盘为主。这是因为,对于木托盘而言,其主要材料木材作为森林资源,涉及到环境保护问题;而钢、铅托盘很难解决腐蚀问题;纸托盘则存在防潮差、承重低等问题^[1]。

我国开发塑料托盘起步较晚,1985年金陵石化公司塑料厂使用年产3万t的注塑机生产了高密度聚乙烯(HDPE)注塑托盘。经过十几年的发展,现年产量可达2万余块。

根据塑料托盘的不同用途及型式,可采用中空吹塑成型、注射成型、注射压缩传递成型、气体辅助注射成型、压铸成型等方法生产。由于中空吹塑成型制品在产品性能上具有其它成型制品无可比拟的优越性,所以已成为物流界的新产品,越来越受到各方面的瞩目^[2]。

1 中空吹塑托盘的生产

1.1 主要原材料

中空吹塑托盘一般以高分子量高密度聚乙烯(HMWHDP)为主要原料,可加入20%~30%的自身回收料,并可根据产品的不同用途添加1%~2%的功能性母粒。

HDPE的性能主要取决于其密度、分子量及分子量分布三个因素。密度越大,制品的刚性和硬度越高,耐化学腐蚀能力越强;分子量越大,聚合物流动越慢,韧性和耐环境应力开裂性就越好;分子量分布的宽窄则会直接影响聚合物流动的快慢^[3]。

目前生产中中空吹塑托盘使用的HMWHDP是在低压(0.31~0.48 MPa)和低温(80~110℃)下,以过渡金属为催化剂使乙烯聚合而成的,通常为线性共聚物或均聚物,其重均分子量为20万~50万,密度为0.944~0.954 g/cm³,高载荷下熔体流动速率(MFR)为1~15 g/10 min。由于HMWHDP兼具产品制造时对聚合物各方面的综合要求,尤其是它的高分子量使其具有极优良的韧性和耐环境应力开裂性,可抵御众多化学品的腐蚀;而它的高密度赋予产品足够的刚性和硬度。再加上其适中的分子量分布可明显降低高分子量聚合物在流动中的难度。

1.2 生产设备

生产中中空吹塑托盘使用张家港华丰机械有限公司的HFB320型吹塑设备,两台挤出机采用KIV系统;壁厚控制采用MOOG200点型坯控制器,以获得高精度型坯;控制显示部分选用日本松下电工公司的EPI0SH微机。

1.3 生产工艺

中空吹塑托盘的生产工艺类似于箱包生产,比桶类中空制品生产工艺简单。图1示出中空吹塑托

盘的生产工艺流程。表 1 列出它的工艺条件。在表 1 的工艺条件下吹塑成型托盘的生产周期为 300 ~ 360 s, 其中冷却时间为 140 ~160 s, 排气时间为 60

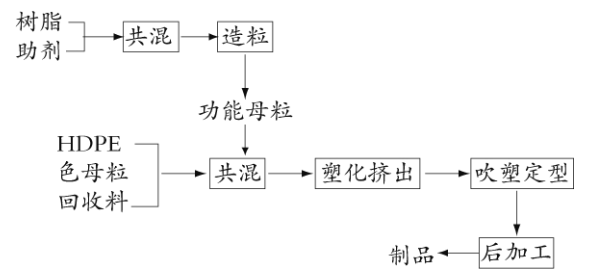


图 1 中空吹塑托盘生产工艺流程

~80 s, 卸压时间为 65 ~90 s。

表 1 中空吹塑托盘的工艺条件

项 目	一段	二段	三段	四段
机筒温度 /℃	190 ~210	195 ~220	195 ~220	195 ~220
挤出机 1	190 ~210	195 ~220	195 ~220	195 ~220
挤出机 2	190 ~210	195 ~220	195 ~220	195 ~220
机头温度 ¹⁾ /℃	190 ~210(1 段)	195 ~220(2 段 ~9 段)		
冷水温度 /℃		13 ~16		
吹塑压力 /MPa		0.4 ~0.5		

注: 1) 分 9 段加热。

1.4 性能测试

现将两种规格双面托盘的试验测试结果列于表

2。

表 2 两种中空吹塑托盘试验测试结果¹⁾

项 目		GB/T 15234 - 1994	1400 ×1200 ×150 (mm ×mm ×mm)	1200 ×1000 ×150 (mm ×mm ×mm)
弯曲强度试验	挠度 /mm ≤	70	27	34
	残余挠曲率 /% ≤	1.5	0.6	1.2
	外观	不影响使用的裂纹和变形	不影响使用的裂纹和变形	不影响使用的裂纹和变形
下铺板强度试验	挠曲率 /% ≤	5	4	1.1
	外观	不影响使用的裂纹和变形	不影响使用的裂纹和变形	不影响使用的裂纹和变形
角跌落试验	对角线变化率 /% ≤	1	0	0
	外观	不影响使用的裂纹和变形	不影响使用的裂纹和变形	不影响使用的裂纹和变形

注: 1) 性能由中国包装科研测试中心检验实验室测试。

2 中空吹塑托盘的优缺点及与其它托盘的比较

中空吹塑托盘的优点为: (1) 投入资金少。用大型挤吹中空成型机生产中空吹塑托盘, 一机多用, 降低投资成本, 且模具成本低, 投资少; (2) 外形美观。根据制品承重的特点, 从力学原理入手, 在模具上设计不同排列形式的圆形立柱及不同方向的凹槽, 使制品表面带有防滑颗粒, 由于使用冷冻水快速冷却, 使制品表面平整, 有较高的尺寸精度; (3) 性能优良。制品经挤出吹胀一次成型, 成型过程快速, 物料在高融状态快速吹胀冷却定型, 可消除内应力, 使制品内在质量和性能稳定, 符合国家标准要求; (4) 安全性好。不助燃、不导电、防滑、无毛刺飞边、无其它辅助连接, 可确保货物和作业者的安全; (5) 寿命长。制品通过添加防老剂可提高户外使用寿命, 一般条件下可用 5 年以上; 恶劣环境下可用 2 年。使用寿命为木托盘的 5 ~7 倍、钢托盘的 2 ~3 倍; (6) 环保性能好。制品无毒无味, 耐酸碱盐的腐蚀, 易于清洗消毒, 不腐烂, 同时废旧托盘可回收利用, 符合环保要求; (7) 运输成本低。托盘质量轻, 可大幅度降低集装箱货物运输时的费用, 进行对外贸易时, 出入境无需像木托盘那样由卫生检疫部门进行熏蒸、消毒等处理; (8) 维护费用低。塑料托盘不需要修理、保养, 即使外表损坏, 只要内部的立柱

粘接完好, 就不影响正常使用; (9) 适应性强。中空吹塑托盘双向四向均可操作, 又有双面、单面两种形式, 可用于各行各业, 提高工作效率和空间利用率; (10) 承载能力强。由于托盘按受力情况合理地进行结构设计, 使得承载能力强, 均匀分布的承载能力为: 静载荷 3 ~4 t; 动载荷 2 ~3 t; 架空载荷为 1 t^[4]。

中空吹塑托盘的缺点有: (1) 后加工工序复杂。中空吹塑托盘的后加工工序较复杂, 每个制品的飞边(约占制件总重的 30%) 都需要修整, 而修下的大量飞边要进行分割、破碎工作, 且每个制品在冷却 24 h 后还要用电锯切削叉口, 产生的边角料也要进行粉碎; (2) 生产效率较低。生产中空吹塑托盘时虽采用冷冻水, 以提高制品质量和生产率, 但因制品有较大的飞边, 整体消耗原料较多, 这就要求设备有足够高的塑化能力, 以缩短成型周期。中空吹塑托盘成型周期较长, 一般 1 个周期为 5 ~6 min; 而注射成型托盘 1 个成型周期约为 3 min, 相对而言生产效率较低; (3) 制品刚度较低。由于成型方法不同, 中空吹塑托盘的刚度不如注塑托盘, 虽可通过添加增强剂来改善制品的刚度, 但填充增强剂又会加快设备螺杆的磨损。

表 3 列出中空吹塑托盘与其它托盘的性能对

比。从表3可知,中空吹塑托盘的综合性能优于其它托盘。

表3 中空吹塑托盘与其它托盘的性能比较				
项 目	中空吹塑托盘	木托盘	钢托盘	纸托盘
耐化学腐蚀	优	差	劣	差
耐潮湿	优	劣	差	劣
虫蛀可能性	不可能	可能	不可能	可能
件重	轻	较重	很重	轻
对所载物保护性	优	差	劣	良
对包装机保护性	优	良	劣	优
平均寿命	优	劣	良	劣
整体性	优	劣	良	劣
使用性能	优	劣	中	中
托盘价格	中	优	中	优
性能价格比	优	劣	差	良
综合评价	优	劣	差	良

3 中空吹塑托盘的应用

塑料中空吹塑托盘可在化工、医药、食品、日用化工等领域广泛应用,具有广阔的开发前景,尤其是在仓储和运输方面优越性明显。目前我国托盘的流通量每年约为8000万块。随着我国加入WTO和经济的持续发展,塑料托盘尤其是中空吹塑托盘必将在更多领域得到更广泛的应用。目前中空吹塑托盘

在石化、食品、铁路运输等行业的用量最大,主要用于这些行业的仓储、周转和运输。主要使用的是双面托盘,规格集中在1400 mm ×1200 mm ×150 mm、1500 mm ×1200 mm ×150 mm、1000 mm ×1200 mm ×150 mm、1100 mm ×1100 mm ×150 mm、1300 mm ×1100 mm ×150 mm、1250 mm ×830 mm ×150 mm等。其中1400 mm ×1200 mm ×150 mm、1500 mm ×1200 mm ×150 mm、1300 mm ×1100 mm ×150 mm三种规格多为石化企业仓储及周转使用;1000 mm ×1200 mm ×150 mm主要用于立体仓库的货架;1250 mm ×830 mm ×150 mm的托盘多用于铁路物资周转。

总之,由于中空吹塑托盘优越的性能,今后必将在物流用托盘中占据主导地位,具有极为广阔的发展前景。

参考文献

1 佚名. 托盘 - 物流高效率运用的源动力. 物流, 2001(12): 14
2 张友根. 塑料托盘的成型加工. 塑料, 2000(6): 47
3 温耀贤. 塑料容器. 北京: 中国轻工业出版社, 2001. 5
4 北京华盾塑料有限责任公司. 塑料托盘前景展望. 国际包装商情, 2002(5): 40

BLOW-MOLDED PLASTIC PALLET

Ni Zhongqin, Dong Bin

(Beijing Huadun Plastics Co. Ltd., Beijing 100070, China)

ABSTRACT The development of plastic pallet is reviewed. The raw materials, equipment, productive process and technical conditions of the blow-molded plastic pallet as well as the measuring result of typical product are mainly introduced. Advantages and shortcomings of the blow-molded plastic pallet and comparing with the property of the other pallets are discussed. The application of the blow-molded plastic pallet in the fields of the chemical engineering, medicine, food, household chemicals, etc. is introduced.

KEYWORDS pallet, blow molding, high-density polyethylene, application

北京普利宏斌化工材料有限责任公司

本公司为中科院化学所关系企业,技术力量雄厚;是美国大湖化学公司(世界上产量领先的溴系阻燃剂生产厂)在中国(港澳台地区除外)的经销商。在北京、上海、广州设有仓库,常年提供现货服务!

- 1. 阻燃剂: 十溴联苯醚(DE - 83R)、十溴二苯乙烷(环保阻燃剂)、四溴苯酞、四溴双酚 A(适于ABS)、聚溴化苯乙烯(PBS - 64HW)(适于尼龙, 热稳定性好, 不析出)、苯氧基四溴双酚 A 碳酸酯齐聚物(BC - 58、BC - 52)(适于 PC、PBT、PET、PC/ABS 合金, 且热稳定性好)、磷酸酯系列阻燃剂、三氧化二锑(闪星牌)。
- 2. 抗氧剂和光稳定剂: 1010、168、DLTP、UV531、UV944、UV770、UV328。
- 3. 弹性体及界面相容剂(进口): 乙丙胶、POE、SBS、EMA、EAA、ACR、聚酯弹性体 TPEE、超韧尼龙增韧剂、PC/ABS 合金相容剂、接枝 PP、接枝 PE。
- 4. 其它各种工程塑料及化工材料。

地址: 北京市海淀区上地信息路 1 号国际科技创业园 1 号楼 802 室 邮编: 100085
电话: (010) 82895069 82895070 82895071 82895072 传真: (010) 82895068
http: //www. polyadd. com E - mail: ustczh@ sina. com sales@ polyadd. com