

关于瓶盖尺寸与玻璃螺纹对产品质量影响的几点思考

吴金燕, 王吉强, 李倩, 李辉, 周世福

四川饭扫光食品集团股份有限公司, 四川成都 610000

【摘要】本文针对瓶盖尺寸和玻璃螺纹对产品质量造成的影响进行探究, 结合产品两者造成的影响主要表现为密封效果下降, 经激烈摇晃、碰撞后内部气压上升产品外泄, 甚至出现瓶盖与瓶身脱离的情况。基于此应当注意对瓶盖尺寸和玻璃螺纹的把握, 以产品需求为中心设计瓶盖尺寸与螺纹, 选择适当方式使瓶盖与玻璃螺纹紧密贴合, 不仅可以强化产品密封效果提供质量保障, 同时可为类似生产活动开展提供借鉴。

【关键词】瓶盖尺寸; 玻璃螺纹; 产品质量

【中图分类号】TS261.48;TQ658.1

【文献标识码】A

【DOI】10.12325/j.issn.1672-5336.2022.14.037

瓶类产品质量很大程度主要取决于瓶盖尺寸和玻璃螺纹, 两者紧密结合可以为产品提供质量保障, 通过强化密封效果, 延长产品存储时间。正因如此应深入分析瓶盖尺寸和玻璃螺纹之间的关系, 根据产品需求设计瓶盖尺寸以及玻璃螺纹, 加强对两者质量的把控。从而保证产品完整性, 阻隔外界因素, 规避可能出现的质量问题, 进一步提升产品品质。

1 影响瓶盖尺寸的因素分析

当前瓶盖生产加工过程中常用工艺技术分为两种, 其一是注塑其二是压塑, 两者各有优劣。前者重点在于瓶盖形态把握, 而后者操作简单, 以模具作为媒介生产瓶盖, 具有灵活特性。实际生产过程中无论采取哪种方式都必须保证瓶盖尺寸精准度。

1.1 瓶盖注塑工艺

1.1.1 注塑工艺概述

注塑工艺是利用螺杆不断前进生成的作用力将已经软化的塑料倒入模具内, 待塑料完全冷却之后形态固定, 将塑料从中取出即可得到瓶盖。注塑生产流程包括合模、注射、保压、冷却以及开模顶出等多个环节。

1.1.2 影响瓶盖尺寸的注塑工艺参数

生产阶段, 瓶盖自身重量会随保压时间延长而增加, 而这也是导致瓶盖尺寸发生变化的主要原因。如果保压压力变大, 瓶盖重量同样增加, 尺寸依旧会发生变化。但无论是改变时间还是改变压力, 瓶盖密度始终不变; 软化之后的塑料进入模具之后瓶盖温度随冷却时间延长呈下降趋势, 即使将瓶盖从模具中取出这种情况依旧存在, 不同之处在于温度下降速度有所延缓。换言之, 冷却时间相同的情况下, 模具内冷却效果优于模具外冷却效果。瓶盖冷却耗费的时间会对自身密度造成一定影响, 冷却越快密度越小。即便冷却时间延长, 瓶盖重量也始终保持不变, 密度降低, 瓶盖体积有所增加; 如果

原料温度呈现出上升趋势, 冷却时长不发生改变的情况下, 瓶盖体积逐渐缩小, 而原料温度主要取决于生产过程中螺杆温度以及模具温度。

1.2 瓶盖压塑工艺

1.2.1 压塑工艺概述

压塑工艺是通过高温将熔化设备内的塑料颗粒, 当软化的塑料流出之后利用通过刮刀切割成重量一致的塑料丸, 之后放入生产磨具当中, 通过合模制备瓶盖, 待冷却后将瓶盖从模具中取出。生产流程包括挤出、刮料、投料、合模成型、冷却、脱模等环节。

1.2.2 影响瓶盖尺寸的压塑工艺参数

压塑生产阶段, 瓶盖冷却时长主要取决于设备转速。转速越慢生产时间越长瓶盖温度越低, 受热胀冷缩影响, 瓶盖尺寸因此增加。冷却时长相同的情况下, 原料温度与瓶盖温度之间呈正比例关系, 简单来说即瓶盖温度会随原料温度增加而增加。热胀冷缩反应发生之后, 瓶盖尺寸缩小。如果冷却时间不变, 模内冷却效果略逊于脱模冷却, 瓶盖温度较高, 待热胀冷缩结束之后, 瓶盖尺寸缩小。生产阶段瓶盖重量也会对影响瓶盖尺寸, 若重量呈上升趋势, 瓶盖温度会因此而增加导致尺寸缩小。站在理论层面来看, 重量越大证明瓶盖尺寸越大, 因此重量对尺寸造成的影响主要是由重量变化和温度涨幅决定。

1.3 其他影响瓶盖尺寸的因素

除上述内容之外, 生产过程中其他因素同样会对瓶盖尺寸造成不同程度而的影响, 例如原料固有特性、模具质量、生产添加剂、色母料等。诸多因素中, 色母料造成的影响较为严重, 如果瓶盖处于无色状态, 当生产工艺未发生任何变化时, 橙色会缩小瓶盖尺寸, 金色、绿色等色母料会增加瓶盖尺寸, 生产过程中之所以向其中加入添加剂旨在控制软化塑料结晶。加快晶体生成速度, 提升瓶盖密度, 减小体积同时缩小瓶盖尺寸。

2 影响螺纹加工质量的因素及改进措施

2.1 影响因素

玻璃螺纹生产过程中之所以出现乱扣现象主要是因丝杠旋转之后工件转幅不够；啃刀现象的出现是生产所用刀具安装位置较低或过高，刀具运作过程中并没有达到指定点位。夹具安装不稳定，刀具磨损严重。螺纹过于粗糙是刀具刃口粗钝导致，切削液应用缺乏合理性，速度不适，刀具行进过程中破坏原材料。玻璃螺纹螺距之所以存在问题是因螺纹整体长度并不正确，存在竹节纹。螺纹生产阶段所用刀具若行进困难，刻度盘精准程度不足，没有及时针对螺纹开展测量工作则会影响中径准确性。

2.2 改进措施

2.2.1 针对螺纹乱扣的改进措施

当生产所用床丝杠螺距与工件螺距之间并没有保持倍数关系，退刀操作阶段可使用开合螺母，调整车鞍位置，当螺母重新闭合之后，刀尖并不处于螺旋槽内部，从而引起乱扣。针对这种问题操作人员可通过正反车法将刀具退出，简单来说刀具首次行进时不使用开合螺母，沿刀具运行轨迹退刀，翻转主轴退出刀具，之后刀具再次运行，重复作业。因主轴、丝杠以及刀架等处于同一传动体系，故而刀具始终位于固定螺旋槽内，规避螺旋乱扣现象。如果车削车床丝杠螺距与工件螺距之间的比例是整数的情况下，当开合螺母调用之后，需丝杠旋转之后才能重新闭合开合螺母，如此当丝杠旋转一周之后车刀即可进入固定螺旋槽内部，规避螺旋乱扣的情况出现，运用开合螺母将刀具从生产设备中取出。这种方式的优点在于能够快速退刀，提升精准程度，保障生产安全性。

2.2.2 针对啃刀现象的改进措施

刀具安装位置不合理会导致啃刀现象出现，当刀具运行到固定深度后，后续刀具会将工件顶住，摩擦力增加工件出现形变，进而引起啃刀。如果刀具所在位置过低，切削过程生成的废料不易从设备当中排除，刀具以工件中心为目标施加径向力，丝杠和螺母两者间距过大，刀具运行阶段深度持续增加，以至于工件位置上升，从而出现啃刀的情况。面对这种问题应立即对刀具位置进行调整，使刀尖与工具轴线之间处于同一水平线。粗加工与精加工时，刀尖位置略高于工件中心。夹具安装不牢固，工件自身刚度难以承受刀具运行过程中产生的作用力，导致挠度过大，刀具与工件中心位置并不处于同一轴线，工件切削深度与设计不一致，从而出现啃刀的情况。针对这一问题，应注意对工件安装的管控，固定原材料，避免具体操作阶段出现位移的情况，可通过设备尾座增强工件刚性。一柄刀具如果长时间使用表面无疑会磨损严重，工件形态发生变化，进而出现啃刀现象，此时应

针对刀具开展维护修缮工作。

2.2.3 针对螺纹表面粗糙的改进措施

针对螺纹粗糙需对加工阶段使用砂轮进行修正，或利用油石精研磨刀具。根据生产材料和需求调整刀具切削速度、进样量，选用适当切削液。对加工设备各个部件做出适当调整，例如压板及中、小滑板燕尾导轨的镶条等，注意对不同导轨间距的控制，避免生产过程中震动频率过大。

2.2.4 针对螺距不正确的改进措施

玻璃螺纹全长之所以不准确主要是因挂轮搭配存在问题或者进给箱当前手柄位置并不正确，针对这种情况需对生产设备进行全面检查，调整进给箱手柄当前位置并验证挂轮。而玻璃螺纹局部存在问题是因生产设备丝杠螺距局部有误差存在，大多是因使用时间过长磨损过于严重导致，可针对问题落实解决措施或使用新的丝杠。螺纹整体螺距如果并不均匀会影响螺丝质量以及应用效果，究其原因主要是因轴体位置发生变化溜板箱的开合螺母与丝杠不同轴而造成啮合不良，设备导轨磨损严重没有及时得到有效处理，螺母难以闭合或者没有完全闭合。针对轴体位移可拧紧固定轴体的螺母，通过这种方式消除轴体间隙。对于溜板箱的开合螺母与丝杠不同轴而引起的问题，需修正螺母妥善处理其中的缝隙。鉴于设备导轨磨损严重，需重新制备导轨并加以调整，进一步满足生产要求。竹节纹之所以出现在玻璃螺纹加工过程中，是因主轴到丝杠之间的齿轮传动周期存在误差，丝杠旋转一周耗费的时间并不一致，刀具每次作业周期不均匀，进而出现竹节纹，面对这种情况，需更换设备内磨损严重的齿轮，同时测定其他齿轮，更换误差较为严重的齿轮。

2.2.5 针对中径不正确采取的改进措施

针对玻璃螺纹进行精加工处理之前首先要对刻度盘进行检查，掌握当前状态，是否已经松动。预留适当精车余量。检查加工刀具，更换已经钝化的刀具，保证刀具运作切割效果，并测量刀具。

3 瓶盖尺寸设计的技术要求和注意事项

文章以螺旋瓶为例对瓶盖尺寸设计要点进行分析：

3.1 螺旋瓶与螺旋盖的设计

3.1.1 螺旋瓶与盖的主要尺寸

瓶口与瓶盖之间的契合是设计过程中必须要注意，简单来说瓶口直径略小于瓶盖直径，另外还要考虑瓶口高度与瓶盖深度之间的关系，这是决定瓶身和瓶盖两者间隙的主要因素。

3.1.2 螺牙与螺纹的选择

M型与L型是当场常用的螺牙，一般情况下前者应用较为广泛，但针对前者目前并没有健全螺牙标准，许多

生产单位会结合具体应用需求设置标准,不具备适用性。具体螺纹应用仍旧要根据产品类型以及特性,同时还要考虑与瓶盖对应的瓶身、生产流程等多方面内容。

3.1.3 螺纹设计

螺纹设计的重点在于螺纹径向配合间隙、结合情况、牙型以及高度,轴向间隙配合设计等,文章一一进行分析。螺纹结合旨在保证产品密封效果,瓶身与瓶盖两者之间的结合不能有阻碍。因此内外螺纹径向配合间隙略短于双边,若螺纹整体呈椭圆形态,则要考虑椭圆度带来的影响。结合情况表明内外螺纹径向重合部分,简单来说即是瓶身外螺纹与瓶盖内螺纹之间的差异。为保证实际应用过程中不会出现滑牙的情况,一般情况下结合度在双边的0.8~1.00mm范围内,如果生产过程中采取强制脱模则取最小值,若采取旋转方式脱模则选用最大值。轴向配合间隙即为螺距和瓶盖结合之后螺牙宽度差异,轴向间隙控制尺寸略大,如果产品对定位提出了明确要求并采取限位卡扣加以配合,因普通螺纹间距较大,故而瓶身与瓶盖结合之后难免会限位卡扣接触。面对这种情况,可适当加宽瓶身螺纹间距,同时减小轴向配合间隙。

3.2 卡口瓶与压盖的设计

卡口瓶与压盖一般应用在使用过程中瓶与盖很少分离的包装设计中,所以卡口瓶一般会与压入式翻盖或泵配合使用。使用者在使用过程中,只需打开翻盖的上盖或按压泵就可以轻松地使用瓶内的液体或膏体。

3.2.1 盖与瓶装配导向设计

卡口瓶与压盖设计一般要遵循压入容易、拔出难的原则。为了满足这个原则,设计时就要考虑到合适的上盖力与拔盖力,以及在装配前要有合适的导向设计。为了确保压盖压入的准确性,首先要确保盖子压入时具有良好的导向配合,所以设计结构时,盖身卡扣与瓶子卡圈位置关系设计与密封环的长度设计要综合一起考虑,确保符合导向设计的原则。

3.2.2 上盖力的设计

为了满足上盖容易、拔盖难的原则,也就意味着上盖时盖子的卡扣容易地倒入瓶子卡圈中。影响上盖的因素有:盖子卡扣与瓶子卡圈的过盈量瓶子卡圈的导向斜面斜度盖子卡扣下部斜面斜度盖子卡扣与瓶子卡圈的过盈量一般可以设计为0.5mm左右,但也要考虑到成型工艺对尺寸的影响。瓶子卡圈的导向斜面可以设计成70度斜度,而盖子的卡扣下部斜面设计成60度。这样在相同的瓶子卡圈直径下,由于瓶子卡圈的导向斜面斜度大,盖子压入瓶子时相对而言会比较顺滑,上盖力会相对比较小。

3.2.3 拔盖力的设计

影响拔盖力的因素有:盖卡扣与瓶子卡圈的过盈量

瓶子卡圈的下端面斜度盖子卡扣上部斜面斜度瓶子卡圈的下端面斜度最好是做成平面,与轴向方向成90度。而盖子卡扣上部斜面斜度由于大部分盖子的卡扣不是通过模具上的滑块成型,而是强制成型。由此就限制了此斜度不能太小,否则盖子成型脱模时,卡扣会被拉坏。一般可以设计成45度。

3.3 瓶 & 盖的密封设计

3.3.1 Liner 式密封

这是目前最为常见的密封方式,Liner 组装在瓶盖内部,将盖子安装在瓶身时瓶口顶部会压缩liner实现密封。通常情况下这种方式常见于螺纹瓶,卡扣瓶并不常用liner。该方式应用过程中要考虑下述几方面内容,即密度、硬度、压缩比等,这些均是决定应用效果的条件。即便运用这种方式处理产品密封问题,但瓶盖之间的缝隙以及扭矩无法保持一致。

3.3.2 蟹爪式密封

某些情况下,瓶盖与瓶身之间的密封区域较小,致使垫片难以紧密贴合在瓶盖内部,对于这种情况可采取蟹爪方式进行密封。简单来说上盖之前,选用类似蟹爪的垫片与瓶口顶部相互配合。但此类密封不适用于较大上盖勤和需要重复开盖的情况,因为较大上盖力和重复开盖有损坏蟹爪环的风险,从而导致泄漏。同时瓶顶面最少要有0.3mm左右的平面,且要保证平面平整。

3.3.3 圆珠式密封

此类密封方式常常应用在圆柱形活动密封,现实生活中的有密封作用的按压盖经常使用这个方式,确保盖子在活动时还能有密封功能。

4 结束语

综上所述,文章针对瓶盖尺寸与玻璃螺纹对产品质量的影响进行了分析探究。瓶盖尺寸和玻璃螺纹是保证产品质量的关键,因此应深入探究瓶盖生产所用工艺技术以及影响瓶盖尺寸的因素,分析将玻璃螺纹存在质量问题的成因提出针对性措施加以解决。本文以螺纹瓶为例概述瓶盖尺寸设计提出的技术要求以及注意事项,增强瓶身与瓶盖之间的契合度,优化密封效果。

参考文献:

- [1] 施鹏,倪书干,易翔,等.玻璃瓶透光性对酒类产品质量的影响[J].酿酒科技,2021,(10):49-52,56.
- [2] 蔡艳,熊建武,唐锋,等.香水瓶盖蜗杆螺纹机构模具及检测夹具设计[J].工程塑料应用,2021,49(10):98-101,109.
- [3] 邓辉君.关于产品标准与质量在企业创效中的重要影响分析[J].商品与质量,2021(2):343.