

团 体 标 准

T/FSS XXX-2021

佛山标准 食品包装 PET 瓶吹瓶成型模具 装置

(征求意见稿)

2021-0-1 发布

2021-07- 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会提出并归口。

本文件主要起草单位：广东星联精密机械有限公司、佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会、XXX。

本文件主要起草人：姜晓平、卢佳、董书生、莫燕妮、XXX。

本文件为首次发布。

引 言

佛山标准是佛山市为推动制造业高质量发展，打造的系列先进标准。

佛山标准倡导“标准决定质量，只有高标准才有高质量”的理念，坚持“国内领先、国际先进”定位，聚焦佛山制造业重点产业优势产品，对标国内国际先进标准，围绕消费升级方向，提升标准和质量水平，增加优质产品供给。实现以先进标准供给更优质量，创造更高价值，建设知名品牌，建立更好信誉，促进“优标优质优价”，以高标准打造中国制造品质高地，满足人民日益增长的美好生活需要。

佛山标准 食品包装 PET 瓶吹瓶成型模具装置

1 范围

本文件规定了聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)瓶吹瓶成型模具装置(以下简称吹瓶模具)的术语和定义、型号、分类及基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、维护、保养和贮存。

本文件适用于食品包装 PET 瓶吹瓶成型模具装置,吹制完成的成品瓶主要应用于饮料、酒类、调味品、食品等包装。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 196 普通螺纹 基本尺寸

GB/T 197 普通螺纹 公差

GB/T 1184-1996 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1804-2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 4806.6 食品接触用塑料树脂

GB 4806.7 食品接触用塑料材料及制品

GB 4806.11 食品接触用橡胶材料及制品

GB/T 5048 防潮包装

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 6403.4 零件倒圆与倒角

GB/T 7311 包装机械分类与型号编制方法

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13277.1 压缩空气 第1部分:污染物净化等级

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14253 轻工机械通用技术条件

GB 16798 食品机械安全卫生

GB/T 17931 瓶用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)树脂

GB/T 19891 机械安全 机械设计的卫生要求

GB/T 38461-2020 食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具

QB/T 2357 聚酯(PET)无汽饮料瓶

3 术语和定义

GB/T 38461-2020 规定的术语适用于本文件。

4 型号、种类、基本参数与工作条件

4.1 型号编制

型号编制参照 GB/T 7311, 并按如下规定执行。

示例: CPM-500-RG -SB014-III 表示: 在 SB014 吹瓶机上使用的容量为 500 ml 的三代热灌装吹瓶模具。

4.2 种类与基本参数

4.2.1 种类:

- a) 按填充的方式分类, 可以分为: 热灌装 (RG) 和冷灌装 (LG)。
- b) 按吹瓶机的型号分类, 例如 SB020、H24、BLMX14、RBM16M、RJM14 等。
- c) 按吹瓶机结构形式分为: 旋转式、直线式。
- e) 按吹瓶方式分为: 一步法 (I)、二步法 (II)。

4.2.2 基本参数

- a) 成品瓶的公称容量: mL, L;
- b) 模具的工作温度: °C ;
- c) 模具的工作压力: MPa ;
- d) 单腔吹瓶速度: 瓶/h
- e) 模具材料;
- f) 模具质量: kg;
- g) 外形尺寸: 长×宽×高 (方形); 直径和高度 (圆形); 外形尺寸 (异形); 单位: mm;
- h) 锁模力: kN
- i) 瓶坯质量: g;
- j) 适用瓶口规格。

4.2.3 改进顺序代号

模具技术升级的标识。

4.3 工作条件

4.3.1 模具配套的吹瓶机应符合以下条件:

- a) 吹瓶机上每个模腔的预吹气压力偏差 $\pm 0.05\text{MPa}$; 高压吹气压力偏差 $\pm 0.1\text{ MPa}$ 。
- b) 吹瓶机应满足单腔和多腔同时吹的调试条件。
- c) 旋转式吹瓶机每个模腔的模架基准面高度偏差为 $\pm 0.05\text{ mm}$; 对开的两半模架水平高度差 $\leq 0.03\text{mm}$, 开合模凸轮与底模升降凸轮运动行程极点偏差 $0.03\text{ mm}\sim 0.05\text{ mm}$ 。

4.3.2 瓶坯的规格应一致, 瓶胚的材料应满足 GB 4806.6 和 GB/T 17931 的要求。

4.3.3 吹瓶压缩空气分为低压运行压缩空气和工艺压缩空气（包括预吹气和主吹气），二步法气源压力波动不超过 $\pm 0.1\text{MPa}$ ，一步法气源压力波动不超过 $\pm 0.3\text{MPa}$ 。压缩空气所含的颗粒、水、油应符合 GB/T 13277.1 的相关规定，并符合表 1 的规定。

表1 压缩空气质量要求

压缩空气所含物质	低压运行压缩空气	工艺压缩空气
颗粒	不低于 5 级 最大尺寸 $4.0\mu\text{m}$ 最大浓度 10mg/L	不低于 2 级 最大尺寸 $1\mu\text{m}$ 最大浓度 1mg/L
水	≤ 4 级 最高压力下的露点 3°C	≤ 4 级 最高压力下的露点 3°C
油	≤ 2 级 最大含量 0.1 mg/m_3	≤ 1 级 最大含量 0.01 mg/m_3

4.3.4 冷却系统使用的冷却液可循环使用，应符合下列规定：

- PH 值为 7~8。
- 总硬度（以 CaCO_3 计）低于 140 mg/L 。
- 污染物颗粒尺寸不大于 0.1 mm 。
- 冷却水应避免藻类的形成。

4.3.5 模具若采用油加温方式，加热油应为可升温至 180°C 的专用食品级热传导油。

4.3.6 工作室内应无影响吹瓶质量的外界气流和热辐射，工作环境温度 $15^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ （波动范围为 $\pm 3^\circ\text{C}$ ），工作室内的空气经初效和中效过滤。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 模具按经规定程序批准的图样及技术文件制造，符合本标准的要求。
- 5.1.2 模具开合模应平稳，运动零部件动作灵敏、协调、准确、无卡阻和异常声响。
- 5.1.3 模具气路、液路、润滑系统应畅通，无阻塞、无泄漏。
- 5.1.4 两半边模具成型吻合，不会产生错位，生产的成品瓶合缝线应平整、不毛造。
- 5.1.5 模具所用的原材料、外购件、外协件应有生产厂商的质量合格证明书，并经检验合格后，方可投入使用。
- 5.1.6 模具上应使用食品级的润滑油和防锈油。
- 5.1.7 PET 原料符合 GB/T 17931 要求，PET 瓶应符合 GB 4806.7 的要求。
- 5.1.8 吹瓶模具所用的密封件应符合 GB 4806.11 的规定。

5.2 外观质量和说明书要求

- 5.2.1 表面处理部位应平整光滑、色泽均匀，无麻点、无流痕、无脱落等缺陷。
- 5.2.2 各个模具零件应无凹痕、碰伤、毛刺、锈蚀等缺陷。
- 5.2.3 经热处理的零件，硬度应均匀，无脱碳、软点、氧化斑点和裂纹等缺陷。
- 5.2.4 模具的加工、装配及外观质量应符合 GB/T 14253 的规定。
- 5.2.5 模具的使用说明书编写应符合 GB/T 9969 的规定，应规定模具维护的周期。

5.3 性能要求

- 5.3.1 模具设计的加热和冷却系统应能满足模具对温度的要求，用流体介质时应保证压力、流量的均匀性。
- 5.3.2 模具左、右半模与瓶体接触的表面温度偏差应不超过 $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.3.3 热灌装模具模身工作温度应不高于 170°C ，模具左、右半模同一位置的温度偏差应不超过 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.3.4 模具的生产能力应达到额定生产能力要求，连续生产时吹瓶合格率应不低于99.8%。
- 5.3.5 模具吹制成型的成品瓶应符合QB/T 2357等PET瓶的国家或行业标准相关规定。
- 5.3.6 吹制过程中瓶体应不被污染。

5.4 常温下水密封性及流量要求

- 5.4.1 在 $3.5\text{MPa}\sim 4\text{MPa}$ 压力下，保压 $30\text{s}\sim 60\text{s}$ 应无渗漏。
- 5.4.2 工作压力 0.7MPa 下，同一时间内，模具的两半边模腔的流量偏差应在5%以内。

5.5 热灌装吹瓶模具油路要求

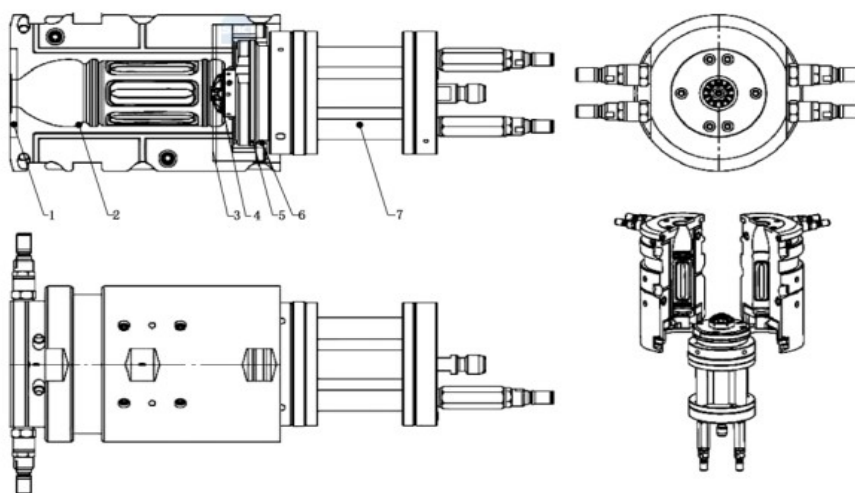
经过6.5试验后，模腔流道堵头位、密封圈结合位及单向阀应无渗漏。

5.6 故障率

吹瓶模具在正常使用下，故障率应不高于0.3‰。

5.7 零件要求

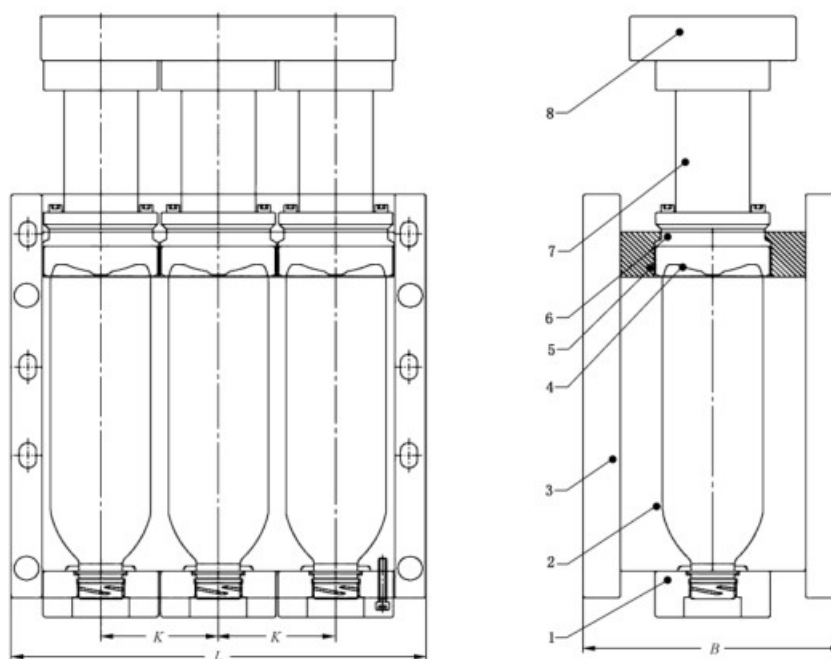
- 5.7.1 模具结构示意图见图1和图2。
- 5.7.2 零件表面不允许存在锈蚀、裂纹、机械损伤等表面缺陷。
- 5.7.3 零件的几何形状、尺寸公差等级、形位公差等级和表面粗糙度应符合图纸的设计要求。
- 5.7.4 零件图中未注明倒角的尺寸，除内成型以外，所有锐边均应倒角或圆角，其尺寸应符合GB/T 6403.4的规定。
- 5.7.5 零件图中普通螺纹的基本尺寸应符合GB/T 196、GB/T 3的规定，选用的极限与配合应符合GB/T 197的规定。
- 5.7.6 零件的尺寸公差等级、形位公差等级、热处理硬度、表面粗糙度、材料等相关要求应符合表2的规定。



说明:

- 1- 瓶坯定位部件
- 2- 模 腔
- 3- 底 模
- 4- 底模定位环
- 5- 底模定位块
- 6- 底模座

图 1 旋转式吹瓶机吹瓶模具结构示意图



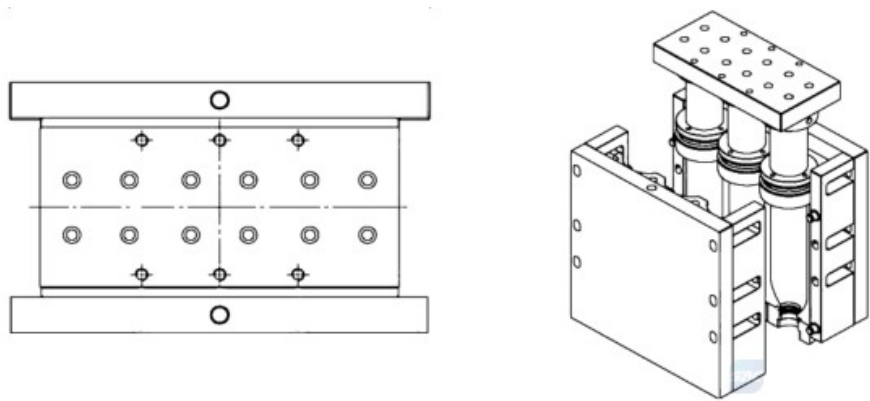


图2 直线式吹瓶机吹瓶模具结构示意图

说明:

- 1-瓶坯定位部件
- 2- 模腔
- 3- 背板
- 4-底模
- 5-底模定位块
- 6-底模定位环
- 7-底模座
- 8-底模板

表2 主要零件的形位精度、尺寸精度、硬度、表面粗糙度和材料范例

序号	名称	尺寸公差等级、形位公差等级	热处理硬度	表面粗糙度	材料范例
1	瓶坯定位部件	与瓶坯配合位置尺寸公差等级不低于 IT7 级；关键部位形位公差等级不低于 IT8 级	不锈工具钢材料热处理硬度为 HRC30~35	内成形面 Ra0.4, 配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	S136
2	模腔	与机台配合位置尺寸公差等级不低于 IT7 级 内成型尺寸公差等级不低于 IT8 级；与机台配合部位形位公差等级不低于 IT8 级；	不锈工 具 钢 材 料 热 处 理 硬 度 为 HRC30~35 合金铝时效硬度 HB95 以上，外表面硬质氧化。	内成形面 Ra0.4, 配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	S136 AA6061 AA7075
3	背板	关键部位尺寸公差等级不低于 IT8 级；关键部位形位公差等级不低于 IT8 级	不锈工具钢材料热处理硬度为 HRC30~ 35，表面防锈处理	内成形面 Ra0.4, 配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	S136

4	底模	内成型尺寸公差等级不低于 IT8 级；关键部位形位公差等级不低于 IT8 级	1、不锈钢材料热处理硬度为 HRC30~35 2、合金铝时效硬度 HB95 以上，外表面硬质氧化。	内成形面 Ra0.4, 配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	S136 AA6061 AA7075
5	底模定位块	与底模定位块位置尺寸公差等级不低于 IT8 级；关键部位形位公差等级不低于 IT8 级	不锈钢材料热处理硬度为 HRC30~35, 表面硬度为 HRC50~55	配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	S136
6	底模定位环	与底模定位块配合位置尺寸公差等级不低于 IT8 级；关键部位形位公差等级不低于 IT8 级	不锈钢材料热处理硬度为 HRC30~35, 表面硬度为 HRC50~55	配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	S136
7	底模座	关键部位尺寸公差等级不低于 IT8 级；关键部位形位公差等级不低于 IT8 级	合金铝时效硬度 HB95 以上，外表面硬质氧化。	配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	AA6061 AA7075
8	底模板	关键部位尺寸公差等级不低于 IT8 级；关键部位形位公差等级不低于 IT8 级	不锈钢工具钢材料热处理硬度为 HRC30~35, 表面防锈处理	配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.	S136
9	拉伸杆	外圆直径尺寸公差等级不低于 IT7 级；圆跳动公差等级不低于 IT9 级；	不锈钢材料热处理硬度为 HRC22~27, 表面硬度为 HRC50~55	配合表面 Ra1.6, 其余 Ra3.2	S136

5.8 装配要求

- 5.8.1 吹制不同的成品瓶时，吹瓶模具的更换应方便。
- 5.8.2 同型号吹瓶模具在不同的吹气站上应能通用互换。
- 5.8.3 吹瓶模具与吹瓶机的安装尺寸应配合无误，锁紧牢固。
- 5.8.4 用螺栓、螺母等紧固的吹瓶模具零件应可靠固定，不应因震动而脱落。
- 5.8.5 合模间隙应控制在 0.07 mm~0.12 mm 范围内（热灌装吹瓶模具指达到模温时的间隙）。
- 5.8.6 拉伸杆拉伸到位时，拉伸杆顶端与模具底端应留有瓶坯底部中心厚度 1~1.2 倍的间隙。
- 5.8.7 吹瓶模具开合应顺畅，运动零部件动作应灵活、无卡阻和异常声响。
- 5.8.8 吹瓶模具的气路、液路、润滑系统应畅通，无阻塞、无泄漏。
- 5.8.9 热灌装吹瓶模具从常温加热到工作温度的时间应在 30 min 以内；冷灌装吹瓶模具达到工作温度的时间应在 20min 以内。
- 5.8.10 吹瓶模具的加热和冷却装置应能满足模具成型对温度的要求。
- 5.8.11 热灌装吹瓶模具模身工作温度不高于 150℃，各吹气站模具同一位置的温度偏差为±1.5℃。
- 5.8.12 拉伸杆拉伸到位时，不应撞击底模。
- 5.8.13 模具装配前应将全部零件清洗干净。

5.9 材料质量及设计要求

- 5.9.1 模具（成型部件）所用的原材料、外购配套零部件应有生产厂的质量合格证明书。
- 5.9.2 应用于食品行业的吹瓶模具，其材料选用、制造、配置原则的安全卫生要求应符合 GB 16798 的规定。模具设计安全卫生要求应符合 GB/T 19891 的规定。
- 5.9.3 模具使用的润滑油、脂和热传导油应是食品级的。

5.10 安全设计要求

- 5.10.1 模具的加热和冷却回路应配置带单向阀的快速连接件，且油路和水路应有明显区别。
- 5.10.2 模具上的流体介质进出接口应有清晰、醒目的标记。
- 5.10.3 模具左、右半模应对称，应标记模具编号及左右半模符号，该标记应不影响模具外观和装配。
- 5.10.4 采用电加热方式的模具，加热部件应符合 GB 5226.1 的规定。

5.11 安装调试要求

5.11.1 吹瓶模具的安装

吹瓶模具的安装应符合 5.9 的相关规定。

5.11.2 吹瓶模具的调试

- 5.11.2.1 模具均应进行调试，环境温度为 10℃~30℃。
- 5.11.2.2 调试应严格按照吹瓶工艺规程，按正常生产条件进行。
- 5.11.2.3 模具在调试后，如果成品瓶达不到要求，应对相应的尺寸和结构进行修整。
- 5.11.2.4 模具渗漏测试后，应导入高压气体吹干模腔及底模座流道内残留的水和油。
- 5.11.2.5 模具经调试合格后，暂不用于生产时，应清除污渍、涂防锈剂。

6 试验方法

6.1 基本要求检验

检查原材料、外购件、外协件质量合格证明等资料，并进行检验，应符合 5.1 的规定。

6.2 外观质量要求检验

通过目测和采用合适检测仪器设备及检测方法对模具零件进行检验，应符合 5.2 的规定。

6.3 性能试验

6.3.1 模具预热温度偏差试验

模具安装在吹瓶机上，将模温设定为合适的温度，用精度为 0.1℃ 测温仪分别测量模具左、右半模与瓶体接触的表面温度，温差应符合 5.3.2 的规定。

6.3.2 热灌装模具温度偏差试验

模温达到工作温度后，保持 50min，用精度 0.1℃ 的测温仪分别测量模具左、右半模同一位置的表面温度，温差应符合 5.3.3 的规定。

6.3.3 单腔吹瓶速度试验

吹瓶机正常生产条件下,以额定速度连续运行 10min,统计吹制完成的成品瓶总数量,共进行两次,按式(1)计算吹瓶速度,两次计算结果均应符合 5.3.4 的规定。

$$v = \frac{M_1}{N \times 10} \times 60 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

v ——单腔吹瓶速度,单位为瓶每小时(瓶/h);

M_1 ——成品瓶总数量,单位为瓶;

N ——模腔数量,单位为个。

6.3.4 吹瓶合格率试验

吹瓶机正常生产条件下,以额定速度连续运行不小于 60min,按 GB/T 2828.1 规定的方法在生产出的瓶子中抽样,采用正常检验一次抽样方案,一般检验水平 II 级,按 AQL=0.25 判定,并按 5.3.5、5.3.6 的规定检验成品瓶质量,应符合 5.3.4 的规定。

6.4 常温下水密封及流量检验

6.4.1 运用试压泵加压到 3.5 MPa~4 MPa,保压 30s~60s 无渗漏。

6.4.2 在 0.7 MPa 工作压力下,逐一检查单边模腔的流量,要求其相对偏差在 5%以内。

6.5 热灌装吹瓶模具油路渗漏检验

当回油温度在 140℃ 以上,检测模腔实际温度不低于 140℃时,检查模腔流道堵头位、密封圈接合位及单向阀,无渗漏为合格。

6.6 故障率

检验在用户现场进行,吹瓶模具在正常工作条件下,开合 300,000 次所用的总时间为 T ,统计由于吹瓶模具故障造成的停机时间为(t),按公式(1)计算故障率,应符合 5.6 的规定。

$$\eta = \frac{t}{T} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

η ——故障率。

T ——模具开合 300,000 次所用的总时间,单位为 h。

t ——因模具故障造成的停机时间,单位为 h。

6.7 装配检验

6.7.1 使用相应工具及仪器,对相关间隙参数等进行检查,应符合 5.8.4、5.8.5、5.8.6、5.8.7 的规定。

6.7.2 使用相应工具及仪器,运用压缩空气或水,对流道系统、冷却系统和辅助气路进行检验,应符合 5.8.8 的规定。

6.7.3 使用相应工具及仪器,对相关温度参数进行检验,应符合 5.8.9 和 5.8.11 的规定。

6.8 材料质量及设计检查

检查吹瓶模具及其零件的材质报告和质量合格证明书,应符合 5.9 的规定。

6.9 安全设计检查

检查模具的安全设计，应符合 5.10 的规定。

6.10 安装调试检验

按 4.3 和 5.11 的相关规定进行安装调试检验，结果应符合 5.4 和 5.5 的相关要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验，检验项目、要求、试验方法按 GB/T 38461-2020 表 3 中的规定。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台瓶胚模具应经质量检验部门按本标准检验合格，并附有产品合格证方可出厂。

7.2.2 检验项目：第 5 章全部（硬度只是检查材料进厂的检验单）和标志（8.1）。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品连续生产时，每年至少进行一次型式检验；
- d) 产品停产半年以上，恢复再生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3.2 检验项目：第 5 章全部和标志（8.1）。

7.4 判定规则

全部检验项目符合要求，判为合格，有不合格的项目出现，应进行返修，改进，进行复检，复检合格判为合格，复检不合格，则判定该产品出厂检验或型式检验不合格。

8 标志、包装、运输、维护和保养、贮存

8.1 标志

8.1.1 模具应有清晰醒目的防烫等安全警示标志，安全标志应符合 GB 2894 的规定。

8.1.2 产品外包装或合格证、说明书中应标注产品执行标准号。

8.1.3 所有模具零件经检验合格后，在明显的部位至少应标上如下内容：

- a) 模具编号；
- b) 瓶口类型；
- c) 外形尺寸， mm；
- d) 模具重量， kg；
- e) 出厂日期。

8.2 包装、运输

- 8.2.1 模具的运输包装应符合 GB/T 13384 的规定。
- 8.2.2 模具包装前，外露加工表面应进行防锈处理。
- 8.2.3 模具包装箱应牢固可靠，适合运输装卸的要求。
- 8.2.4 包装箱应有可靠的防潮措施，并符合 GB/T 5048 的规定。
- 8.2.5 模具随机专用工具及易损件应加以包装并固定在包装箱中。
- 8.2.6 随机文件应包括下列内容，产品说明书编写应符合 GB/T 9969 的规定。
- a) 产品合格证；
 - b) 产品说明书；
 - c) 装箱单。
- 8.2.7 包装箱外表面应清晰标出发货和运输作业标志，并应符合 GB/T 191 的有关规定。
- 8.2.8 模具在运输过程中应小心轻放。

8.3 维护和保养

模具的维护和保养可根据生产时间而定，但在连续生产的过程中必须按表 3 的规定对模具进行保养。

表3 吹瓶模具的维护和保养

时间	每天	每星期	每季度
项目	1. 用医用脱脂棉蘸医用酒精清洁内成形面； 2. 检查压块位螺丝是否松动； 3. 检查底模座是否紧固牢靠。	1. 检查主要零件螺丝是否松动； 2. 用医用脱脂棉蘸医用酒精清洁内成形面； 3. 用食品级润滑脂，润滑导柱导套和底模定位机构。	1. 用医用脱脂棉蘸洁模膏抛光内成形面，并用医用酒精清洁； 2. 检查水/油路/气路，如有积垢或积碳，需用超声波仪器清洗水/油路，并用高压气清理各排气孔。

8.4 贮存

- 8.4.1 模具不使用时，先用干净的医用脱脂棉蘸医用酒精将模具内外面的污垢清除。
- 8.4.2 在成形面涂上洁模膏，用干净医用脱脂棉反复擦拭至镜面，并将残留的洁模膏清理干净。
- 8.4.3 用压缩空气清理各排气孔及模具内所有残留液体，保证各孔畅通。
- 8.4.4 将防锈润滑剂均匀的喷涂于吹瓶模具的内外表面，形成一层保护膜。
- 8.4.5 用锁模螺钉或专用绑带将模身合在一起。
- 8.4.6 模具必须存放在通风干燥的环境中，温度 20~25℃，相对湿度不大于 50%。
- 8.4.7 定期检查模具，是否出现生锈或氧化现象，并及时维护。

9 质量承诺

- 9.1 用户在遵守产品使用说明规定的操作条件下，从购买产品之日起，**保修期为 1 年。**
- 9.2 如因操作不当或外部不可抗拒的因素所造成的非质量问题导致产品故障或超过保修期的，企业应提供维修服务。
- 9.3 对客户反馈在 24h 内做出响应。

