

中华人民共和国国家标准

《食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具》

编制说明

一、工作简况

1、任务来源及有关说明

根据国家标准化委员会下达的国家标准制修订计划（国标委综合[2013]56号），全国食品包装机械标准化技术委员会（以下简称“标委会”）负责组织制定国家标准《食品包装 PET 瓶吹瓶成型模具装置》，项目编号：20130852-T-604。

2、主要工作过程

该标准于 2013 年立项。

标准制定初期，成立了标准起草工作组，工作组成员单位主要有广东星联精密机械有限公司、广州达意隆包装机械股份有限公司、杭州中亚机械股份有限公司、杭州娃哈哈集团有限公司、西得乐机械(北京)有限公司、克朗斯机械(太仓)有限公司、江苏新美星包装机械股份有限公司等。

工作组收集相关标准、学术论文、相关行业报告及企业产品等信息，多次到相关展会向生产企业和用户单位了解行业情况及产品性能，调研了解企业的实际需求以及企业在生产和使用中遇到的实际问题。反馈情况表明，生产企业及用户企业迫切希望尽快制定该类模具的国家标准，作为统一规范行业生产、模具质量验收的依据。

根据部分企业标准及企业和用户方生产和使用过程中的测试数据和经验总结，完成了《食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具》标准初稿的编写。

2015 年 09 月，标委会在广东佛山组织召开标准研讨会，工作组成员单位广东星联精密机械有限公司、中国食品发酵工业研究院、华南理工大学、南京食品包装机械研究所、哈尔滨商业大学、浙江大学、广州达意隆包装机械股份有限公司、杭州中亚机械股份有限公司、杭州娃哈哈集团有限公司、西得乐机械(北京)有限公司、克朗斯机械(太仓)有限公司、江苏新美星包装机械股份有限公司、珠海中富实业股份有限公司、上海紫江企业集团股份有限公司、可口可乐饮料(上海)有限公司、广东太古可口可乐有限公司、中粮可口可乐饮料有限公司、广州

怡宝食品饮料有限公司、广州信联智通实业股份有限公司、今麦郎饮品股份有限公司、合肥中辰轻工机械有限公司、农夫山泉股份有限公司、厦门银鹭食品集团有限公司、旺旺集团有限公司的专家代表一起对标准条款逐项进行了深入研讨。经过与会代表的激烈讨论，最后整理出标准征求意见稿。

之后，《征求意见稿》在行业范围内广泛征求意见，根据反馈意见对《征求意见稿》进行了数次修改并经主要生产企业、用户、专家认可后，形成了《送审稿》。

2017年12月28日~30日，在江苏苏州召开了全国食品包装机械标委会2017年年会暨标准审查会，全体到会委员对本标准进行了审查，获得一致通过。

本次会议应到委员数26名，实际到会委员数23名。其中罗邦毅委派代表参加本次会议并履行委员职责，3位委员请假。本次会议到会率88%，符合章程规定，本次会议有效。报批阶段：工作组按照会议审查意见对标准送审稿作了进一步的修改、整理和完善，于2018年02月形成了标准报批稿、编制说明及其它相关文件，报至全国食品包装机械标准化技术委员会。报批投票情况：标委会委员26人，参与投票25人，赞成通过人数为25人，投票通过率超过3/4。

3、主要参加单位和工作分工

序号	起草单位	起草人	主要分工	备注
1	广东星联精密机械有限公司	姜晓平	标准初稿编写,提出主要技术指标及检测方法,并进行试验验证、提供检测数据、征求意见工作。	
2		谢国基	参加标准初稿编写,提出主要技术指标及检测方法,参加征求意见工作。	
3		董书生	提供检测数据,参加征求意见工作。	
4		梁炎均	提供检测数据,参加征求意见工作。	
5		卢佳	收集相关标准、学术论文、相关行业报告及企业产品等信息	
6	广州达意隆包装机械股份有限公司	张颂明	参加标准初稿编写,提出主要技术指标及检测方法,并进行试验验证、提供检测数据,参加征求意见工作。	
7		吴志刚	参加标准初稿编写,参加征求意见工作。	
8	杭州中亚机械股份有限公司	史正	参加标准初稿编写,提出主要技术指标及检测方法,并进行试验验证、提供检测数据,参加征求意见工作。	

9	江苏新美星包装机械股份有限公司	何德平	提出部分技术指标及检测方法,并进行试验验证、提供检测数据,参加征求意见工作。	
10		吴贇	试验验证、提供检测数据,参加征求意见工作。	
11	杭州娃哈哈集团有限公司	邵金荣	提出部分技术指标及检测方法,并进行试验验证、提供检测数据,参加征求意见工作。	
12	西得乐机械(上海)有限公司	罗新喜	提供国外相关产品数据,参加征求意见工作。	
13	克朗斯机械(太仓)有限公司	王碧江 阮春辉	提供国外相关产品数据,提供检测数据,参加征求意见工作。	
14	合肥通用机电产品检测院有限公司	陈润洁	参加标准初稿编写,提出检测方法,并进行试验验证、提供检测数据,参加征求意见、负责送审、报批工作。	
15		纪蓉	收集相关标准、学术论文、相关行业报告及企业产品等信息,送审、报批工作。	
16		石竹青	收集国外相关标准、产品信息,参加征求意见、送审工作	
17	浙江大学	刘东红	收集相关标准、学术论文、相关行业报告及企业产品等信息,参加征求意见及汇总工作	
18	上海紫江企业集团股份有限公司	王震辉	提供部分检测数据及部分检测方法,参加征求意见工作。	
19	珠海中富实业股份有限公司	孔德山	提供部分检测数据及部分检测方法,参加征求意见工作。	
20	可口可乐饮料(上海)有限公司	叶晖	提供部分设备检测数据及部分检测方法,参加征求意见工作。	

二、标准编制原则和依据

本标准主要参考安全相关国家标准、企业标准、试验检测报告,分析设备生产方和使用方生产过程中发现的问题及检测数据等,并将各方多年的生产经验、使用经验和技術积累归纳总结,由各方联合制定符合我国行业现状的《食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具》国家标准。

考虑到标准的完整性,本标准制定成一个独立完整的标准。为了方便使用,将其他标准(如 GB/T191、GB 16798、GB/T 19891 等)中适合 PET 瓶吹瓶成型模具的条款进行引入。

三、技术经济论证及预期经济效果

PET 瓶吹瓶模具中高端市场曾经被欧美等国际品牌垄断，自二十世纪九十年代起，经过一批国内模具企业的不懈努力，提高了研发、制造、服务等技术水平，使中国制造的吹瓶模具达到了国际先进水平，并得到了市场认可，在中国及亚太地区，中国吹瓶模具使用量已超过国际品牌模具；在此基础上，中国模具产品逐步进入国际市场，改变了中国吹瓶模具低价低质量的印象，让更多的国际巨头用户企业认可并选择中国品牌。

制定《食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具》国家标准，能有效指导生产实践运用，提高吹瓶模具质量，规范市场管理，提高行业整体技术水平，淘汰行业落后产能；同时也将作为全行业指导生产的规范和衡量模具质量优劣的依据，对引导吹瓶模具行业正常有序发展提供了有力保障。

四、采用国际标准和标准制定的情况

参照 GB 5226.1-2008 机械安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件、GB/T 19891 机械安全 机械设计的卫生要求等标准，制定了本标准，先将标准主要内容说明如下：

1. 范围的确定

本标准适用于食品（饮料、酒类、调味品等）以及日化、医药等行业包装用 PET 瓶的吹瓶成型模具（以下简称“吹瓶模具”）。

2. 术语和定义

在术语和定义明确了模腔、底模、拉伸杆、模腔定位部件、底模定位部件、瓶坯定位部件、底模定位块、底模定位环、模腔容量调节部件、锁模力、一步法、二步法、吹瓶合格率等术语的定义，提供这些全面的术语解释，便于标准使用者对标准的理解。

3. 型号、型式、基本参数及工作条件

型号编制按以下形式进行，CPM 代表食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具，产品的公称容量单位为：ml 或 L；按吹瓶方式分为：一步法（I）和二步法（II）；按成品瓶适用的灌装温度分为：热灌装（用“H”表示），冷灌装（用“C”表示）。

明确了吹瓶模具的结构组成，目前市场上的吹瓶模具基本包括瓶坯定位部件、模腔、底模、底模定位块、底模定位环。

吹瓶模具的基本参数：公称容量、工作温度、工作压力、单腔吹瓶速度、模具材料、模具质量、外形尺寸、锁模力、瓶坯质量、适用瓶口规格。

型式分类和基本参数的确定，使得模具特性和各性能参数的描述更加清晰明了，方便模具使用方选购和使用。

吹瓶模具在良好条件下工作有助于其各项性能稳定正常，维持一定的生产效率，减少故障。考虑各方面因素的影响，根据实际生产经验总结，各起草单位讨论确定了在标准中规定以下内容：瓶坯应满足吹瓶模具生产技术要求 and 成品瓶的吹制要求；压缩空气分为低压运行压缩空气和工艺压缩空气，并分别规定了其含有的颗粒、油、水的等级要求；冷却系统使用的冷却水、模具加热油、电源电压、工作室的空气质量 and 温度范围要求。

4. 技术要求

本标准的技术要求包含制造程序、运转、零部件及相关配合要求；生产能力、吹瓶合格率、模具工作温度、零件加工精度和装配要求；安全卫生、安全设计和外观等要求。

几项主要技术指标及说明如下：

(1) 吹瓶合格率是一项综合性指标，与吹瓶机的有效工作时间相关，排除机器故障和各种停机时间，直接反映吹瓶模具的工作效率和稳定性，用户极其关注。经各企业讨论确定，吹瓶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 99.7%。

(2) 标准规定了吹瓶模具是否合格的判定方法：冷灌装用成品瓶应符合QB/T 1868、QB 2357的有关规定，热灌装用成品瓶应符合QB/T 2665的有关规定。吹制过程中瓶体应不被污染，成品瓶的卫生要求应符合GB 13113的规定。

(3) 标准规定了模具设计的加热和冷却系统应能满足模具对温度的要求，模具左、右半模与瓶体接触的表面温度偏差应不超过 $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 影响吹瓶模具质量的两项重要因素为模具材料和零件的加工精度。经各模具生产企业讨论确定，模具材料和零件的加工精度应符合下表规定：

序号	零件名称	形位公差等级、尺寸公差等级	热处理硬度	表面粗糙度	推荐材料
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	不锈钢材料热处理硬度为 30 HRC~35HRC	内成型光面 Ra0.4, 配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136 20Cr13

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 与机台配合部位形位公差等级不低于 IT7 级	1、不锈钢材料热处理硬度为 30 HRC~35HRC 2、合金铝硬度 95HB 以上	内成型光面 Ra0.4, 配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136 20Cr13 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	不锈钢材料热处理硬度为 30 HRC~35HRC, 表面防锈处理	配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136 20Cr13
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 30 HRC~35HRC 2、有冷却水路的底模接触表面应采用硬质氧化处理	配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136 20Cr13 AA6061 AA7075
5	底模定位块	与底模定位环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 IT7 级	不锈钢材料热处理硬度为 30 HRC~35HRC, 表面硬度为 509 HV~599HV	配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136 20Cr13
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 IT7 级 关键部位形位公差等级不低于 IT7 级	不锈钢材料热处理硬度为 30 HRC~35HRC, 表面硬度为509 HV~599HV	配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136 20Cr13
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	合金铝硬度 95HB 以上	配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	AA6061
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	不锈钢材料热处理硬度为 30 HRC~35HRC, 表面防锈处理	配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136 20Cr13
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 22 HRC~27HRC, 表面硬度为 509 HV~599HV	配合表面 Ra1.6,其余 Ra3.2	S136

(5) 吹瓶模具是吹瓶机的关键部件，模具质量直接影响成品瓶质量，模具安装中一些特定参数如若不适宜，可能导致瓶子渗漏、变形或厚度不均匀等质量问题。研讨会上经各参会专家代表深入细致地探讨，最终认为在标准中增加模具装配技术条件相关条款十分必要。这是各企业多年生产中摸索出的经验总结，对吹瓶模具的制造装配有重要的指导作用。标准中规定了以下内容：

- a) 吹制不同的成品瓶时，模具应便于更换，各工位的安装尺寸应确保模具能通用互换。
- b) 模具安装时应保证结合面完全贴合，螺栓连接牢固可靠。
- c) 合模间隙应控制在0.1mm~0.15mm范围内（热灌装模具的合模间隙为达到工作温度时的间隙）。

(6) 标准规定了吹瓶模具所用的原材料、外购配套零部件应有生产厂的质量合格证明书，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 19891 的规定，模具使用的润滑油、脂和热传导油应是食品级的。

(7) 标准规定了模具上的流体介质进出接口须有清晰、醒目的标记，模具左、右半模应对称，应标记模具编号及左右半模符号。

5. 试验方法及检验规则

标准在试验方法中对技术要求中的规定提出了严格的检验方法及手段，检验规则中列出了出厂检验、型式检验的范围。

(1) 模具预热温度偏差试验

模具安装在吹瓶机上，将工作温度设定为合适的温度，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，温度偏差应不超过±3℃。

(2) 热灌装模具温度偏差试验

模具达到工作温度后，保持50 min，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，温度偏差应不超过±1.5℃。

(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 10 min，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规定。

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

式中：

V ——单腔吹瓶速度，单位为瓶/h；

M_1 ——成品瓶总数量，单位为瓶；

N ——模腔数量，单位为个。

(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 60 min，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，冷灌装用成品瓶应符合 QB/T 1868、QB 2357 的有关规定；热灌装用成品瓶应符合 QB/T 2665 的有关规定；吹制过程中瓶体应不被污染，成品瓶的卫生要求应符合 GB 13113 的规定；吹瓶合格率应不低于 99.7%。

这些技术要求及试验方法均经过国内设备生产企业及部分使用用户的试验

验证，代表了国内的生产水平，该标准在国内是适用的。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准在主要和相关内容的规定上均符合国家相应标准的要求，未有与现行法律、法规和强制性标准相违背的地方。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定以及征求意见阶段，均未出现重大分歧。本标准在对征求意见进行处理的过程中，工作组成员进行了反复讨论、论证，对未采纳的意见与企业也进行了相应的讨论与沟通，未发生意见分歧。

七、标准性质（强制性、推荐性）的建议

标准起草单位、归口单位以及审查专家均认为，此标准应作为推荐性国家标准进行上报。

八、贯彻标准的要求和建议措施

本标准发布实施后，应尽快将本标准的批准发布实施信息通告有关部门，如管理部门、PET 瓶吹瓶成型模具使用部门和相关研制、生产单位，并使这些部门或单位能尽早得到本标准的正式文本。

应积极组织本标准的宣贯，使相关部门和使用单位了解、熟悉标准的技术内容，以便于标准的实施。

食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具使用说明书的编写可参照本标准，以利于 PET 瓶吹瓶成型模具生产的规范化、系列化。

九、废止现行有关标准的建议

该标准为首次制定，无现行国家标准。

十、其他应予以说明的事项

标准名称做了修改，原标准计划名称为《食品包装 PET 瓶吹瓶成型模具装置》。在标准征求意见阶段中，有意见认为本标准只针对模具，“装置”二字描述有些多余。因此，为了使标准名称更加简洁、清晰，经过企业代表和各专家讨论，建议删除“装置”二字，最终将标准名称改为《食品包装用 PET 瓶吹瓶成型模具》。