中华人民共和国国家标准
《包装 PET 瓶坯注塑成型装置通用技术要求》
编制说明

一、工作简况

1、任务来源及有关说明

根据国家标准化管理委员会下达的国家标准制修订计划（国标委综合[2019]29 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《包装 PET 瓶坯注塑成型装置通用技术要求》，项目编号：20193035-T-604。

2、主要工作过程

该标准于 2019 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、全国食品包装机械标准化技术委员会、华南理工大学、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（中国）投资有限公司、上海紫江企业集团股份有限公司、珠海中富实业股份有限公司、宏全国际集团、农夫山泉股份有限公司、厦门银鹭食品集团有限公司、杭州娃哈哈集团有限公司、华润怡宝饮料（中国）有限公司、达能（中国）食品饮料有限公司、内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司、内蒙古伊利实业集团有限公司、今麦郎饮品股份有限公司、广东健力宝集团有限公司、昆山统一企业食品有限公司、康师傅饮品事业研发中心、赫斯基注塑系统（上海）有限公司、西帕机械（杭州）有限公司、百事亚洲研发中心有限公司、广州华研精密机械股份有限公司、广州一道注塑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《包装 PET 瓶坯注塑成型装置通用技术要求》标准初稿的编写。

2020 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、华南理工大学、浙大宁波理工学院、可口可乐饮料（上海）有限公司、中粮可口可乐饮料（中国）投资有限公司、可口可乐饮料（上海）有限公司亚太研发中心、中粮可口可乐饮料有限公司、杭州娃哈哈集团有限公司、旺旺集团、达能（中国）食品饮料有限公司、厦门绿泉实业有限公司、宏全国际集团大陆总部、华润怡宝饮料（中国）有限公司、上海紫江企业集团股份有限公司、珠海中富实业股份有限公司、广州信联智通实业股份有限公司、广州蓝月亮实业有限公司、广东健力宝股份有限公司、厦门银鹭食品集团有限公司、百威亚太控股有限公司、统实（中国）投资有限公司、内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司、光明乳业股份有限公司、达利食品集团有限公司、赫斯基注塑系统（上海）有限公司、江苏新美星包装机械股份有限公司、广州达意隆包装机械股份有限公司、广州华研精密机械股份有限公司、杭州中亚机械股份有限公司、佛山市瑞普华机械设备有限公司、江苏汤姆智能装备有限公司、常州汇拓科技有限公司、广州华工环源绿色包装技术股份有限公司、景田（深圳）食品饮料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。经过与会代表的热烈讨论，最后整理出标准征求意见稿。

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、使用经验和技术积累归纳总结，由各方联合制定符合我国行业现状的《包装 PET 瓶坯注塑成型装置通用技术要求》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 14253、GB/T 19891 等）中适合包装 PET 瓶坯注塑成型装置的条款进行引入。

三、技术经济论证及预期经济效果

PET 瓶注坯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，使中国制造的注坯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，中国注坯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，改变了中国注坯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《包装 PET 瓶坯注塑成型装置通用技术要求》国家标准，能有效指导生产实践运用，提高注坯模具质量，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，对引导注坯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/T14253 轻工机械通用技术条件、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、日化、医药等行业包装用 PET 瓶的瓶坯注塑成型模具系统（以下简称“模具”）。

2. 术语和定义

在术语和定义明确了瓶坯、瓶口、一步法、二步法、模具系统、热流道系统、冷半模、取出及模外冷却机构、成型零件、型芯、型芯座、模唇、型腔、型腔底、取出筒、型腔板、滑块、推件板、型芯板、斜槽导板、锁模力、导向结构、脱模机构、容模量、分流板、热流道固定板、热流道背板、最大开距、顶出行程等术语的定义 ，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，PPM 代表包装用 PET 瓶坯注塑成型模具；按热流道结构形式分为：直通式（T）、针阀式（Z）；型腔数量的单位为：个，瓶坯公称质量单位为：g。

明确了注坯模具的结构组成，目前市场上的注坯模具基本包括热流道系统、冷半模、取出及模外冷却机构。

注坯模具的基本参数：瓶坯质量、瓶口类型、型腔数量、型腔间距、顶出行程、热流道温度范围、外形尺寸、模具重量、锁模力、额定功率。

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。

注坯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：工作环境温度 5℃～35℃，工作环境露点温度低于冷却水进水温度；规定了对注塑机、压缩空气质量、模具冷却水、模具外接电源电压与额定电压的偏差、PET 原材料的要求。

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、瓶坯合格率、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） 瓶坯合格率是一项综合性指标，与注塑机的有效工作时间相关，排除机器故障和各种停机时间，直接反映注坯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，注坯模具的生产效率应达到额定生产效率，生产的瓶坯合格率应不低于 99.7%。

（2） 标准规定了注坯模具是否合格的判定方法：成品瓶坯应符合BB/T 0060-2012的有关规定。

（3） 标准规定了模具设计的加热和冷却系统应能满足瓶坯生产周期、瓶坯出坯温度的要求，二步法模具生产的瓶坯，出坯温度应低于 65℃，瓶口的出坯温度应低于 55℃；一步法模具生产的瓶坯，出坯温度应满足一步法吹瓶的要求,出坯温度控制在 100℃～110℃。

（4） 影响注坯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，模具成型零件和热流道系统零件推荐材料和热处理硬度见下表，并符合GB 230.1、 JB/T 6057的规定，允许采用质量和性能高于下表推荐的材料：

序号	名称	推荐材料	热处理硬度
1	型芯板	20Cr13、40Cr13	25～40HRC
2	模 芯	20Cr13、40Cr13	40～55HRC
3	型芯座	20Cr13、40Cr13	40～55HRC
4	顶板	20Cr13、40Cr13	25～40HRC
5	滑块	20Cr13、40Cr13	25～40HRC

6	模唇	20Cr13、40Cr13	40～55HRC
7	型腔	20Cr13、40Cr13	40～55HRC
8	型腔板	20Cr13、40Cr13	25～40HRC
9	型腔底	20Cr13、40Cr13	40～55HRC
10	热流道板	4Cr5MoSiV1	25～40HRC

(5)注坯模具是注塑机的关键部件，模具质量直接影响成品瓶坯质量，模具安装中一些特定参数如若不适宜，可能导致瓶坯渗漏、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，对注坯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）成型零件组合厚度应符合设计要求。

b）模具的组合厚度应符合设计要求。

c）各模板的组装位置关系应符合设计要求。

d）模具安装时应保证结合面完全贴合。

e）紧固螺栓、螺母使用的扭矩应符合GB/T 1231的规定。

f）热流道的喷嘴高度装配后符合图纸要求。

（6）标准规定了注坯模具所用的原材料、外购配套零部件应有生产企业的质量合格证明书，选用、制造、配置原则的安全卫生要求应符合 GB 19891 的规定， 模具使用的润滑油、脂和热传导油应符合国家卫生和安全要求。

（7）标准规定了机械、电气安全要求：

a）模具的冷却介质进出接口须有介质标记、进出标记，标记要求清晰、醒目。

b）模具的水、气管应标记许用压力。

c）模具的吊环、吊块应标记安全承载重量。

d）模具结构应设置限位装置。

e）模具结构应设置防撞模装置。

f）模具上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。

g）模具的电气控制系统应符合GB/T 5226.1的要求，加热电器元件导线与热流道金属零件间的绝缘电阻不小于1MΩ。

h）接地端子与热流道金属零件间的电阻值应不超过0.1Ω，符合GB/T5226.1的要求。

i）模具的热流道加热元件应选用性能稳定且带有启动保护功能的温度控制器。加热部件符合GB/T 5226.1的有关规定。

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）冷却及加热性能试验

用精度为0.5℃的红外测温仪检测瓶坯的出坯温度，应满足以下要求：二步法模具生产的瓶坯，出坯温度应低于65℃，瓶口的出坯温度应低于55℃；一步法模具生产的瓶坯，出坯温度应满足一步法吹瓶的要求,出坯温度控制在100℃～110℃。

在额定电压下，进行热流道加热，用计时器测量升温到工作温度所需时间，需在1.5小时之内升温到工作温度，达到工作温度后，观察温控表显示数据，设定温度与实测温度偏差不超过±5 ℃。

将热流道放置在工作平台上，加温至工作温度，用百分表检查热流道背板的平面度，平面度应小于0.4mm。

（2）进出水压力试验

在距离模具进出水口2米内，用精度为0.02MPa的压力表进行检测，模具进出水压差范围应在0.2MPa～0.6MPa内。

（3）生产效率试验

试验在用户现场进行，模具在正常工作条件下，连续生产 8h，统计完成的瓶坯总数量，用百分率表示，按公式（1）计算生产效率，其效率应不低于 99.7%。

$$\eta = \frac{M}{FxT} \times 100\% \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

η——生产效率，%；

M——完成的瓶坯总数量，单位为个；

F——额定生产能力，单位为个/h；

T——生产时间(8h)，单位为 h；

（4）合格率试验

模具在正常工作条件下，至少抽检 3 模瓶坯，按 BB/T0060 中的质量要求试验方法进行测试，按公式（2）计算成品合格率，应符合规定。

$$K = (1 - \frac{A}{B}) \times 100\% \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）;$$

式中：

K——合格率，%；

A——不合格瓶坯数量，单位为个；

B——抽检瓶坯总数量，单位为个。

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 瓶坯注塑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。

PET 瓶坯注塑成型模具使用说明书的编写可参照本标准，以利于 PET 瓶坯注塑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 瓶坯注塑成型装置通用技术要求》。在标准研讨会中，会议一致认为：该产品不仅可用于食品饮料包装行业，也可用于其他包装行业，因此，最终将标准名称改为《包装 PET 瓶坯注塑成型装置通用技术要求》。