ICS 55.200
J83

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

包装用 PET 瓶坯注塑成型模具系统

通用技术要求

General technical requirements

for injection molding system for PET preform in packaging field

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会　发布

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由全国包装机械标准化技术委员会（SAC/TC 436）提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

包装用 PET 瓶坯注塑成型模具系统通用技术要求

1 范围

本标准规定了聚对苯二甲酸乙二醇酯瓶坯注塑成型模具系统的术语和定义、型号、型式、基本参数及工作条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、铭牌、包装、运输与贮存等要求。

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 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡注有日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志

GB/T 230.1 金属材料洛氏硬度试验 第一部分：方法

GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件

GB 2894 安全标志及其使用导则

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 7311 包装机械型号编制方法

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 13306 标牌

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/T 17931 瓶用聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）树脂

GB 19891 机械安全 机械设计的卫生要求

GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质

GB/T 25156 橡胶塑料注射成型机通用技术要求及检测方法

JB/T 6057 塑料模 塑料模用钢 技术条件

JB/T 12649 塑料注射模热流道系统 技术条件

BB/T 0060 包装容器 聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）瓶坯

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

瓶坯 preform

用于吹制瓶子的半成品。

3.2

瓶口 neck finish

瓶坯颈部以上的部分。

3.3

一步法 one-stage

制坯和吹制成品瓶在同一台设备完成的方法。

3.4

二步法 two-stage

制坯和吹制成品瓶的两个过程，分别在两台不同的设备上完成的方法。

3.5

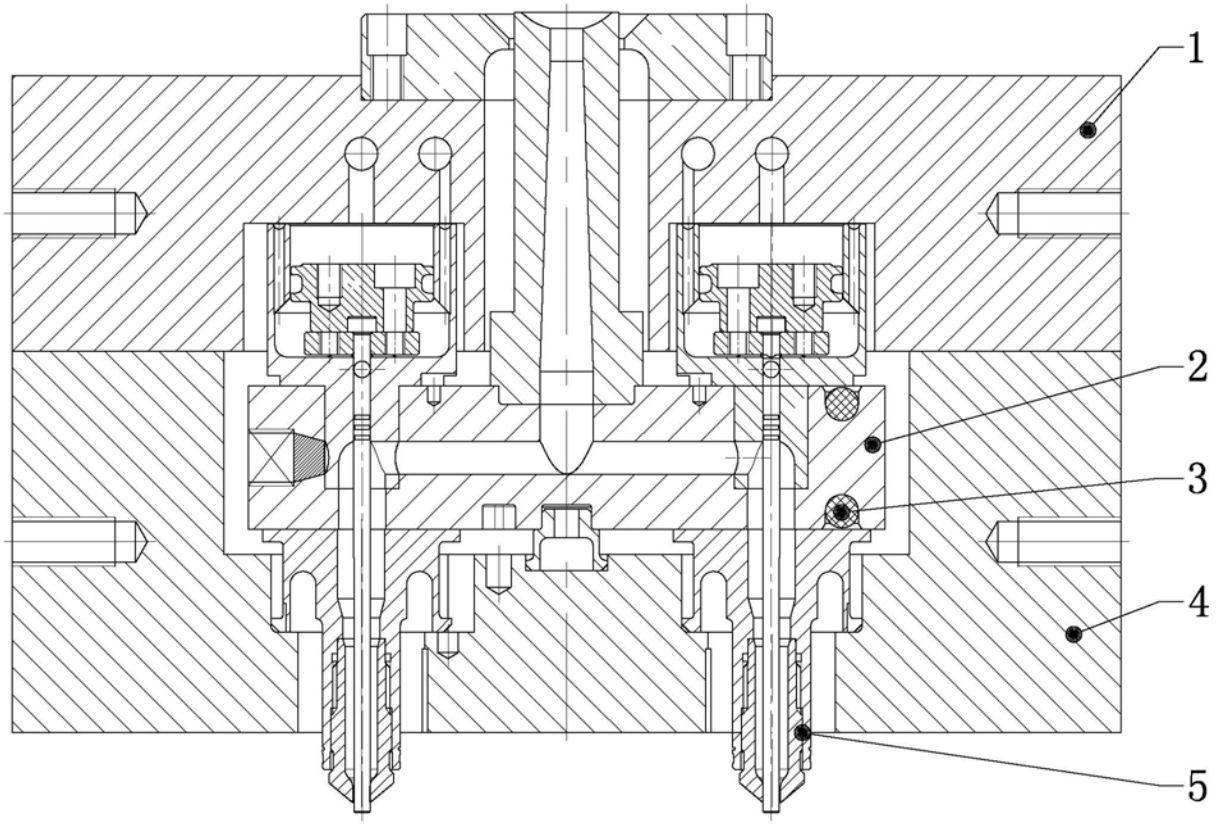
模具系统 mold system

瓶坯制造装置，包括热流道系统、冷半模、取出及模外冷却机构。

3.6

热流道系统 hot runner system

在注射模中，由独立热喷嘴或热流道浇口套、热流道板、二极热喷嘴以及加热元件、温度控制元件、针阀控制元件等组成，通过加热使流道通道内的热塑料在注射过程中始终保持融入状态的浇注系统。（见图 1）



说明：

1——热流道背板

2——分流板

3——加热器

4——热流道固定板

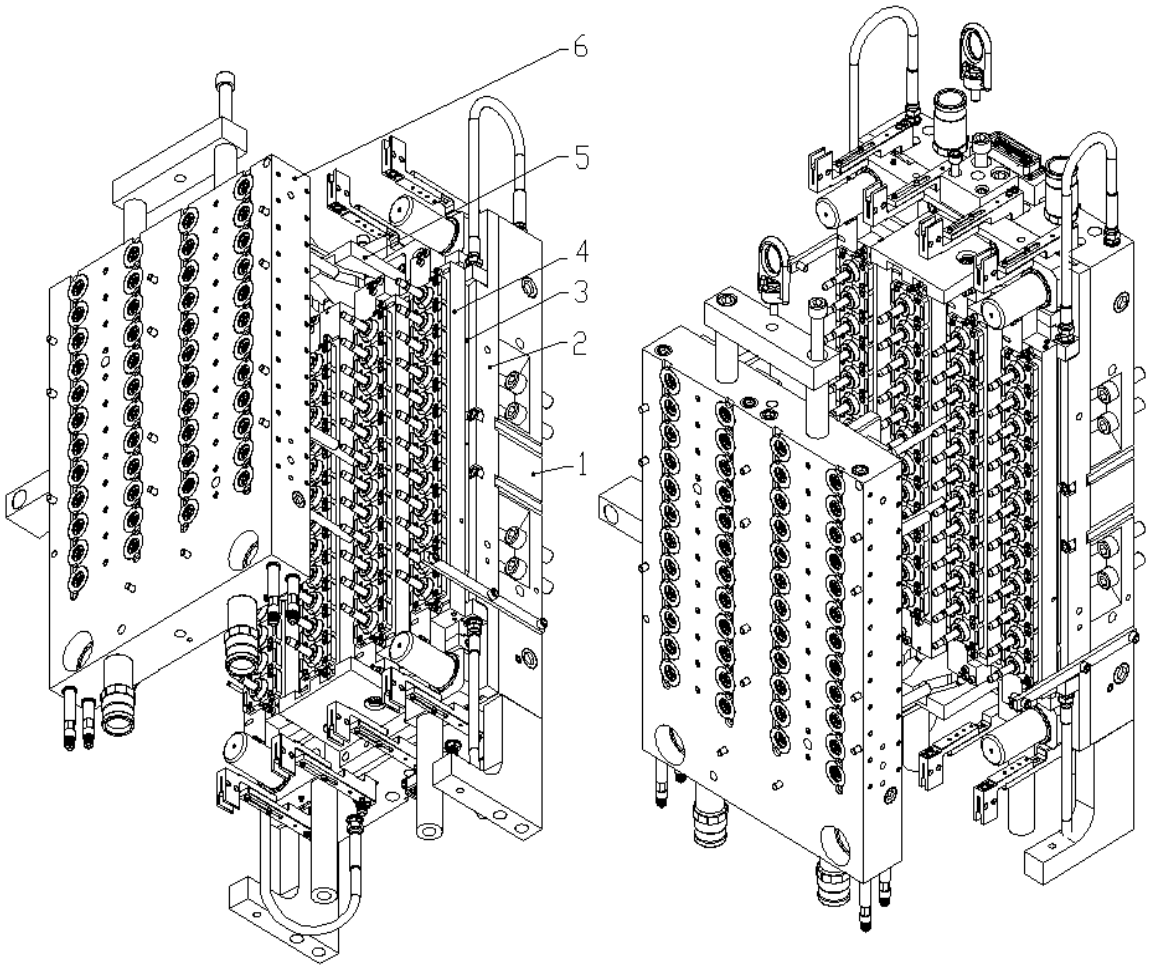
5——热喷嘴

图 1 热流道系统示意图

3.7

冷半模 cold half

模具组件，包括动模和模腔板组件。（见图 2）



说明：

1——型芯板

2——推件板

3——耐磨板

4——滑块

5——斜槽导板

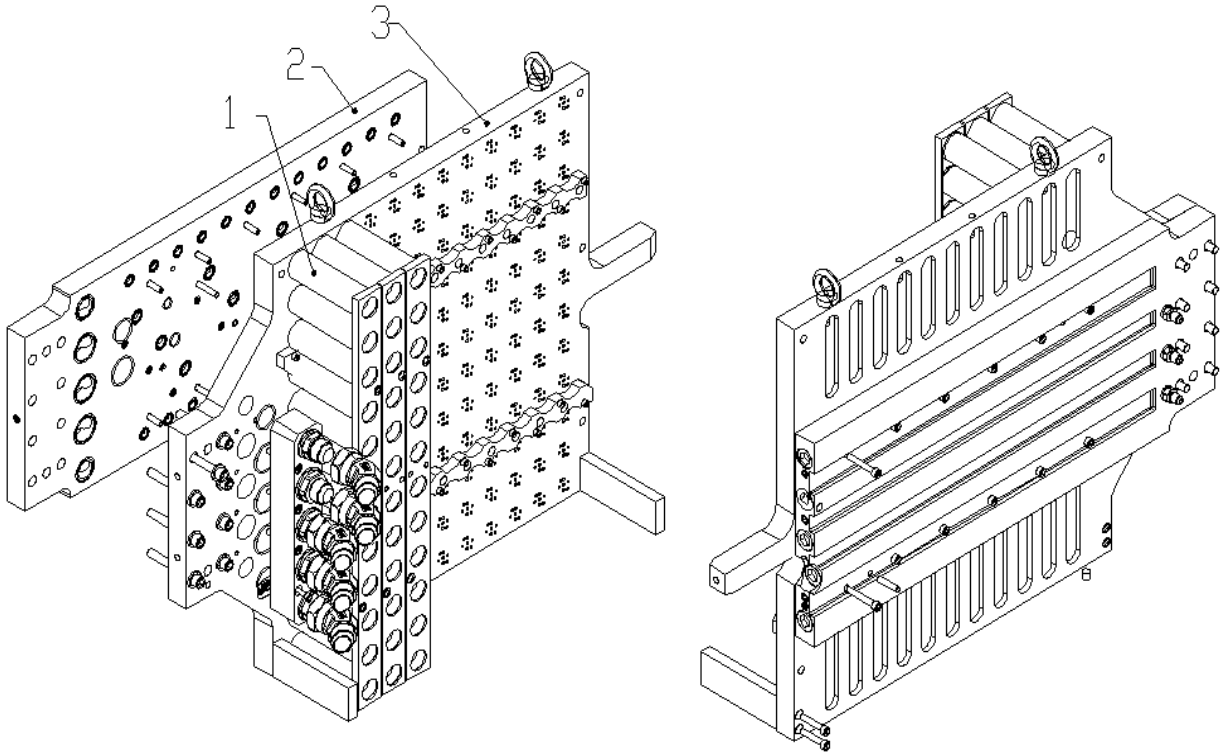
6——型腔板

图 2 冷半模结构示意图

3.8

取出及模外冷却机构 **EOAT and external cooling mechanism**

将瓶坯从模具中取出并进行冷却，再将瓶坯排出的组件。（见图 3）



说明：

1——取出筒

2——分水板

3——取出板

图 3 取出及模外冷却机构示意图

3.9

成型零件　molding part

与 PET 接触并决定制品形状和尺寸的零部件。

3.10

型芯　core

成型瓶坯内表面的凸状零件。

3.11

型芯座　lock ring

固定型芯的零件。

3.12

模唇　neck ring

主要成型瓶口外部形状的零件。

3.13

型腔 cavity

主要成型坯体外部形状的零件。

3.14

型腔底 gate insert

成型坯底外部形状的零件。

3.15

取出筒 take-off tube

从模具取出瓶坯并冷却的部件。

3.16

型腔板 cavity plate

主要安装固定型腔、型腔底及与热流道连接的零件。

3.17

滑块 slide

沿导向机构滑动，带动模唇脱模和复位动作的零件。

3.18

推件板 stripper plate

带动滑块等运动零件将瓶坯从型芯上推出的板状零件。

3.19

型芯板 core plate

用于固定型芯及使动模固定在注塑机移动工作台面上的板件。

3.20

斜槽导板 cam plate

具有斜导槽，用以使滑块随槽作脱模和复位运动的板状零件。

3.21

锁模力 clamping force

合模成型时，使成型模具紧密闭合而需施加的力。

3.22

导向机构 guiding mechanism

保证动定模合模时正确定位和导向的零件。

3.23

脱模机构 stripping mechanism

将冷却固化后的 PET 瓶坯制品从模具中安全无损坏地推出的机构。

3.24

容模量 mold thickness range

注塑机所能安装的最小和最大的模具厚度。

3.25

分流板 manifold

将 PET 熔体从主流道分送到各注射点的板状零件。

3.26

热流道固定板 manifold plate

用于安装固定分流板的板状零件。

3.27

热流道背板 backing plate

用于将热流道固定安装在注塑机固定模板上的板状零件。

3.28

最大开距 maximum mold opening

注塑机的动模与定模安装之间可打开的最大距离。

3.29

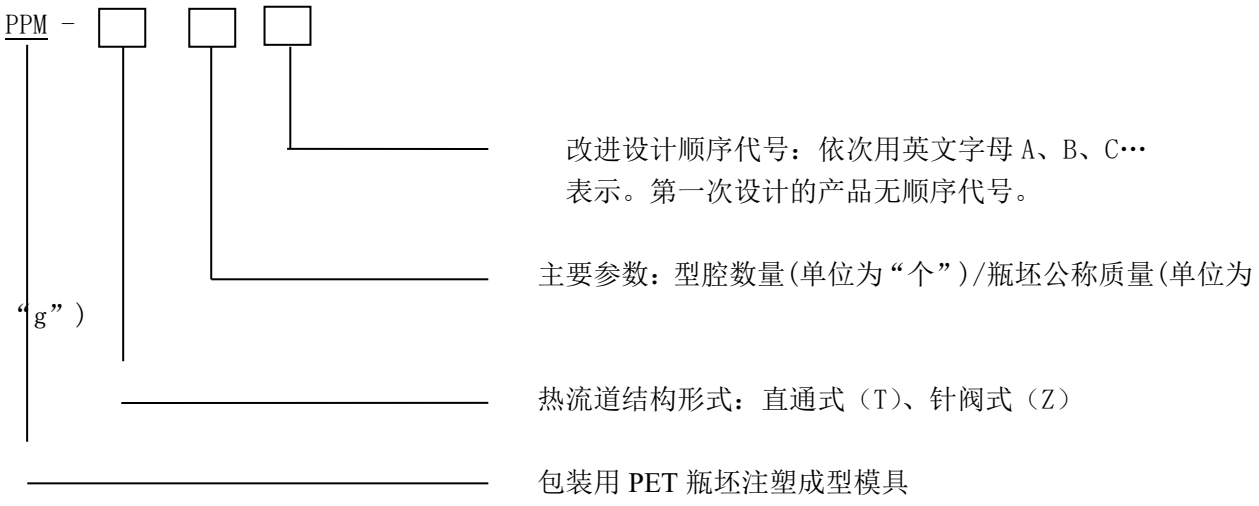
顶出行程 ejection advance stroke

将注塑件顶出并能脱模的距离。

4 型号、型式、基本参数及工作条件

4.1 型号

模具的型号根据 GB/T 7311 规定编制，按以下规则执行：



示例：

PPM-Z96/18B 表示热流道结构形式为针阀式、型腔数量为 96 个、瓶坯公称质量为 18g 的包装用 PET 瓶坯注塑成型模具系统，第二次改进设计。

4.2 型式

4.2.1 模具的主要结构：

a) 热流道系统：由喷嘴、分流板、加热器、温控器等组成；（见图 1）

b) 冷半模:由成型零件、固定成型零件的模板、导向机构、顶出机构、脱模机构和冷却系统等组成；（见图 2）

c) 取出及模外冷却机构：由取出筒、取出板、分水板、吹气板、气缸、冷却板等组成。（见图 3）

4.2.2 基本参数

a) 瓶坯质量：g；

b) 瓶口类型:

c) 型腔数量：个；

d) 型腔间距:mm×mm

e) 顶出行程：mm；

f) 热流道温度范围: ℃；

g) 外形尺寸（长×宽×高）： mm

h） 模具重量：Kg；

i） 锁模力：KN；

j） 额定功率:kW。

4.3 工作条件

4.3.1 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。

4.3.2 模具对注塑机的要求：

a） 注塑机动、定模板平面度应符合表 1 的规定；

b） 卧式注塑机模板平面相对水平面的垂直度应符合表 1 的规定，立式注塑机模板平面相对水平面的平行度应符合表 1 的规定；

表 1 单位为毫米

注塑机模板平面尺寸	注塑机动、定模板平面度（公差等级：7 级）	卧式注塑机模板平面相对于水平面的垂直度（公差等级：7 级）	立式注塑机模板平面相对于水平面的平行度（公差等级：7 级）
≤400	≤0.03	≤0.08	≤0.08
＞400～630	≤0.04	≤0.10	≤0.10
＞630～1000	≤0.05	≤0.12	≤0.12
＞1000～1600	≤0.06	≤0.15	≤0.15
＞1600	≤0.08	≤0.20	≤0.20

c)注塑机动模板、定模板的平行度应符合表 2 的规定

表 2 动模板、定模板的平行度 单位为毫米

注塑机模板平面尺寸	锁模力为零时的平行度（公差等级：9 级）	锁模力为额定值时的平行度（公差等级：7 级）
≤400	≤0.20	≤0.08
＞400～630	≤0.25	≤0.10
＞630～1000	≤0.30	≤0.12
＞1000～1600	≤0.40	≤0.15
＞1600	≤0.50	≤0.20

d） 注塑机动模板运行应平稳、顺畅。

e） 注塑机顶出机构运行应平稳，顶出力、顶出速度应满足模具需求。

f） 注塑机的注塑量、塑化能力应满足模具需求。

g） 注塑机锁模力、容模量、最大开距、顶出行程应满足模具需求。

h） 注塑机开合模速度应满足模具需求。

i） 注塑机的其他性能应符合 GB/T25156 的规定。

4.3.3 压缩空气质量要求

a）供热流道系统的压缩空气气源压力可调范围在 0.7 MPa～1.0MPa。

b）供冷半模的压缩空气气源压力可调范围在 0.6 MPa～1.0MPa。

c）供瓶坯模外冷却部分的吹气气源压力可调范围在 0.3 MPa～1.0MPa。

d）供瓶坯排出部分的吹气气源压力可调范围在 0.6 MPa～1.0MPa。

e）供瓶坯取出部分的真空泵工作状态下相对真空度可调范围在-0.04 MPa～-0.1MPa。

f）压缩空气所含的颗粒、水、油应符合 GB/T 13277. 1-2008 的相关规定，并应符合表 3 的规定。

1 表 3 压缩空气质量要求

压缩空气所含物质	压缩空气质量要求
颗粒	≤2 级 最大尺寸 5 μm
水	≤4 级 最高压力下的露点 3℃
油	≤1 级 最大含量 0.01 mg/m^3

4.3.4 模具冷却水应符合 GB/T19923 要求并符合下列规定的要求：

a）pH 值为 7 ～ 9；

b）总硬度（以 $CaCO_3$ 计）低于 140 mg/L；

c）污染物颗粒尺寸不大于 0.1 mm；

d) 冷却水应避免藻类的形成；

e) 模具进水压力 0.3 MPa～1.0MPa；

f) 冷却水温度范围 7℃～25℃；

g) 冷却管道直径应符合模具需求；

h) 可循环使用。

4.3.5　模具外接电源电压与额定电压的偏差应保持在±7%的范围内。

4.3.6　PET 原材料应满足 GB/T 17931 的要求。

5　技术要求

5.1　一般要求

5.1.1　模具应按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

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、水路、润滑系统应畅通，无阻塞、无泄漏。

5.1.4　模具的水、气、电接口应同注塑机的水、气、电接口匹配。

5.1.5　热流道阀针动作应灵敏、协调、准确，无卡阻和异常声响，测量阀针顶出状态下的阀针高度，误差控制在±0.1mm。

5.1.6　热流道在使用过程中应无熔融物异常泄漏。

5.2　性能要求

5.2.1　模具的加热和冷却系统应满足瓶坯生产周期、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℃。

5.2.2　模具进出水压差范围 0.2MPa～0.6MPa。

5.2.3　热流道系统加温应正常，需在 1.5 小时之内升温到工作温度，设定温度与实测温度偏差不超过±5 ℃。

5.2.4　热流道加温到工作温度时热流道固定板、热流道背板平面度应小于 0.4mm。

5.2.5　瓶坯的质量应符合 BB/T 0060-2012 的规定。

5.2.6　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%。

5.2.7　热流道系统其它要求应符合 JB/T12649 的规定。

5.3　零件要求

5.3.1　模具零件的几何形状、尺寸、表面粗糙度应符合图样要求。

5.3.2　模具零件不允许有裂纹，成型表面不允许有划痕、压伤、锈蚀等缺陷。

5.3.3　与成型相关的零件应具有互换性。

5.3.4　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表 3，并符合 GB 230.1、 JB/T 6057 的规定，允许采用质量和性能高于表 4 推荐的材料。

表 4 推荐材料和热处理硬度

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

5.3.5　易磨损的零件可做表面硬化处理。

5.4　装配要求

模具装配前应将全部零件清洗干净。

成型零件组合厚度应符合设计要求。

模具的组合厚度应符合设计要求。

各模板的组装位置关系应符合设计要求。

模具安装时应保证结合面完全贴合。

紧固螺栓、螺母使用的扭矩应符合 GB/T 1231 的规定。

热流道的喷嘴高度装配后符合图纸要求。

5.5 安全要求

5.5.1 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。

5.5.2 模具的材料选用、制造、配置原则的安全卫生要求应符合 GB 19891 的规定。

5.5.3 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。

5.6 机械、电气安全要求

5.6.1 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。

5.6.2 模具的水、气管应标记许用压力。

5.6.3 模具的吊环、吊块应标记安全承载重量。

5.6.4 模具结构应设置限位装置。

5.6.5 模具结构应设置防撞模装置。

5.6.6 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。

5.6.7 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。

5.6.8 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。

5.6.9 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。

5.7 外观质量和说明书要求

5.7.1 模具的加工、装配及外观质量应符合 GB/T 14253 的有关规定。

5.7.2 模具的表面应平整光滑、色泽均匀，应无明显的污浊、锈蚀等缺陷。

5.7.3 模具使用说明书编写应符合 GB/T 9969 的规定，使用说明书应规定模具维护的周期。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验时采用的 PET 应符合 GB/T 17931 的规定。

6.1.2　试验时的工作条件应符合 4.3 要求。

6.2　一般要求试验

6.2.1　空运转试验

模具安装在注塑机上后，连续空运转不少于 100 模次，检查模具运行情况，应符合 5.1.2 的规定。

6.2.2　气路、水路密封性试验

模具的气路、水路及润滑系统采用下列方法进行密封性试验，应符合 5.1.3、5.1.4 的要求：

a）　用脱脂棉在气动元件的密封件周围轻轻擦拭，观察脱脂棉上有无油渍；

b）　用高泡洗涤液涂抹在气动元件的密封处，观察是否漏气；

c）　冷却系统装配后应以不低于 1.5 倍的工作压力做保压试验，至少保持 1 小时，观察是否有渗漏。

6.2.3　热流道阀针动作试验

在额定气压下，进行阀针动作测试，观测阀针动作，测量阀针顶出状态下的阀针高度，应符合 5.1.5 的规定。

6.2.4　热流道阀泄漏试验

在生产过程中观察是否有异常烟雾、气味；在连续生产 1 个月后将热流道拆开，检查喷嘴、气缸、堵头等位置是否有的块状 PET 异常泄露，应符合 5.1.6 的规定。

6.3　性能试验

6.3.1　冷却及加热性能试验

a)　用精度为 0.5℃的红外测温仪检测瓶坯的出坯温度，应符合 5.2.1 的规定；

b)　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，达到工作温度后，观察温控表显示数据，升温时间、温度偏差应符合 5.2.3 的规定；

c)　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，应符合 5.2.4 的规定。

6.3.2　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；应符合 5.2.2 的规定。

6.3.3　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η，其效率应符合 5.2.6 规定。

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

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；

6.3.4 合格率试验

试验在用户现场进行，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 5.2.5~5.2.6 的规定。

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

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。

6.4 零件质量检查

检查零件质量，应符合 5.3.1~5.3.5 的规定。

6.5 装配质量检查

检查模具的装配质量，应符合5.4.1~5.4.7的规定。

6.6 安全检查

检查模具及其零件的材质报告和质量合格证明书，应符合5.5.1~5.5.4的规定。

6.7 机械、电气安全检查

a） 检查模具的机械安全设计，应符合5.6.1~5.6.6的规定。

b） 切断电源，用量程为10MΩ的绝缘电阻表按GB/T 5226.1的规定测量绝缘电阻，应符合5.6.7的规定。

c） 切断电源，用精度1Ω的电阻表，让电流轮流在接地端子与每个易接触金属零件部位之间通过，测量电阻，应符合5.6.8的规定。

6.8 外观质量和说明书检查

目测检查模具外观质量和使用说明书编写规范，应符合5.7.1~5.7.3的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

模具的检验分为出厂检验和型式检验，检验项目、要求、试验方法按表 5 中的规定。

表 5 检验项目

序号	检验项目	检验类别		要求	试验方法
		型式检验	出厂检验		
1	空运转试验	√	--	5.1.2	6.2.1 （在用户现场进行）
2	气路、水路密封性试验		√	5.1.3~5.1.4	6.2.2
3	热流道阀针动作试验		√	5.1.5	6.2.3
4	热流道阀泄漏试验		--	5.1.6	6.2.4 （在用户现场进行）
5	冷却及加热性能试验		--	5.2.1、5.2.3、5.2.4	6.3.1 （在用户现场进行）
6	进出水压力试验		--	5.2.2	6.3.2 （在用户现场进行）

7	生产效率试验		--	5.2.6	6.3.3 （在用户现场进行）
8	1.1　合格率试验		--	5.2.5、5.2.6	6.3.4 （在用户现场进行）
9	1.2　零件质量检查		√	5.3.1~5.3.5	6.4
10	装配质量检查		√	5.4.1~5.4.7	6.5
11	卫生检查			5.5.1~5.5.4	6.6
12	1.3　机械、电气安全检查		√	5.6.1~5.6.8	6.7
13	外观质量和说明书检查			5.7.1~5.7.3	6.8

7.2　出厂检验

7.2.1 外观质量检查应符合 5.7.1~5.7.2 的规定。

7.2.2 模具应经模具制造企业质量检验部门检验合格，并附有产品合格证方可出厂。

7.3　型式检验

7.3.1　有下列情况之一时，应进行型式检验：

——老产品转厂生产或新产品试制定型鉴定；

——正式生产后，如材料、结构、工艺有较大变动，可能影响模具性能；

——正常生产时，每年定期或积累一定产量后，应进行一次检验；

——长期停产后恢复生产；

——出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；

7.3.2　型式检验应符合技术要求（第 5 章）的规定，检验项目见表 4。型式检验的项目全部合格为型式检验合格。如果有一项不合格，应复测不合格项目，仍不合格的，则判定该模具型式检验不合格。

8　标志、铭牌、包装、运输及贮存

8.1 标志

模具主要零件都应在明显的部位标示零件编码。

8.2 铭牌

8.2.1 模具应在明显的位置固定铭牌，参照GB/T13306标牌的规定。

8.2.2 铭牌分为冷半模铭牌和热流道系统铭牌。

8.2.1.1 冷半模铭牌上应标出下列内容：

——产品名称；

——产品型号；

——出厂编号；

——瓶坯重量：g；

——型腔数量：个；

——型腔间距：mm×mm；

——最大顶出行程：mm；

——模具重量：kg；

——制造商名称；

——生产日期；

——外形尺寸（长×宽×高）

——最大锁模力。

8.2.1.2 热流道系统铭牌上至少应标出下列内容：

——产品名称；

——产品型号；

——出厂编号；

——喷嘴数量：个

——喷嘴间距：mm×mm；

——工作温度范围：℃；

——额定功率： kW；

——额定电压：V；

——重量：kg；

——制造商名称；

——生产日期；

——安全温度警告；

——外形尺寸（长×宽×高）

8.3 包装、运输

8.3.1 模具包装前，外露加工表面应进行防锈处理，冷却通道应进行干燥处理。

8.3.2 模具水、气、电进出口应采取封口措施以防异物进入。

8.3.3 模具包装箱应牢固可靠，适合运输装卸的要求。

8.3.4 包装箱应有可靠的防潮措施。

8.3.5 模具的配置工具及备用件应加以包装并固定在包装箱中。

8.3.6 技术文件应妥善包装放在包装箱内，并应包括下列内容：

——产品合格证；

——产品说明书；

——装箱单。

8.3.7 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。出口包装应符合所出口国的要求。

8.3.8 产品运输过程中应小心轻放，不允许倒置和碰撞，模具的运输包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.4 贮存

模具应贮存于干燥通风、无腐蚀性的场所。