

团 体 标 准

T/ZZB 3612—2024

可降解塑料高速制杯机

High speed cup making machine for degradable plastics

2024 - 02 - 05 发布

2024 - 03 - 05 实施

浙江省质量协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 结构、型号、基本参数和工作条件	2
5 基本要求	3
6 技术要求	3
7 试验方法	6
8 检验规则	8
9 标志、包装、运输和贮存	9
10 质量承诺	10

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专利的责任。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：浙江卓瑞机械科技有限公司。

本文件参与起草单位：浙江东方职业技术学院、温州市质量技术检测科学研究院、温州市质量技术促进会、浙江恒枫机械科技有限公司、瑞安市新标企业管理事务所。

本文件主要起草人：黄建宇、黄建熙、余霄骏、熊建保、潘超俊、姚慕芳、李菁菁、朱一鸣、余玮、林国伟、卢成君、涂必宏、颜国志、彭丽飞、张青朋。

本文件评审专家组长：赵奇。

可降解塑料高速制杯机

1 范围

本文件规定了可降解塑料高速制杯机（以下简称制杯机）的术语和定义、结构、型号、基本参数和工作条件、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及质量承诺。

本文件适用于日化、医药、食品、化工等行业，以可降解塑料为主要材料，采用热成型工艺，生产速度每分钟800个以上，具备图像校对、数据管理等智能控制功能的制杯机。其他同类产品可参照使用。

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 191 包装储运图示标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 5226.1—2019 机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 7932—2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12783 橡胶塑料机械产品型号编制方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 18006.1—2009 塑料一次性餐饮具通用技术要求
- GB/T 19891 机械安全机械设计的卫生要求
- GB/T 20197—2006 降解塑料的定义、分类、标志和降解性能要求
- GB/T 23821—2022 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 36587 橡胶塑料机械 术语
- JB/T 7232—1994 包装机械噪声声功率级的测定—简易法

3 术语和定义

GB/T 36587界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可降解塑料 *degradable plastic*

在规定环境条件下，经过一段时间和包含个或更多步骤，导致材料化学结构的显著变化而损失某些性能(如完整性、分子质量、结构或机械强度)和/或发生破碎的塑料。

[来源：GB/T 20197—2006, 3.11, 有修改]

3.2

制杯机 *cup making machine*

将可降解塑料片材切断、加热软化后，夹在框架上热压使其在模具内成型，制成立体杯状制品的塑料加工机械。

3.3

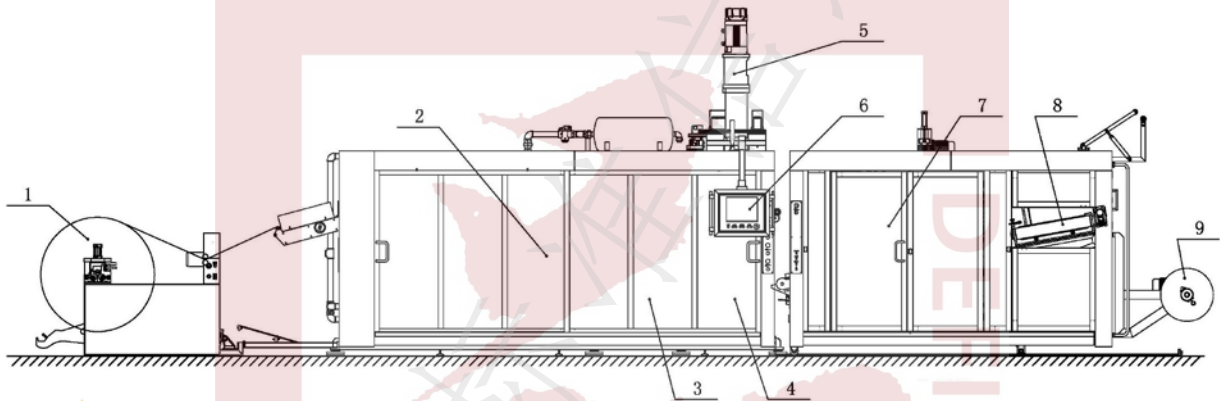
生产速度 production speed

制杯机在既定时间里生产的塑杯制品数量，单位为个/min。

4 结构、型号、基本参数和工作条件

4.1 结构

制杯机由片材放卷架、片材加热炉、机器驱动部分、模台部分、辅助拉伸部分、机器控制系统、成品收集、输出和废料收卷等部分组成。主要结构组成见图1。



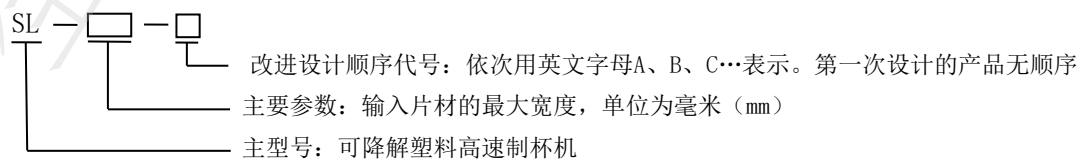
标引序号说明：

- 1——片材放卷架；
- 2——片材加热炉；
- 3——机器驱动部分；
- 4——模台部分；
- 5——辅助拉伸部分；
- 6——机器控制系统；
- 7——成品收集；
- 8——成品输出部分；
- 9——废料收卷部分。

图1 制杯机示意图

4.2 型号

制杯机型号编制应符合GB/T 12783的规定。



示例：

SL-820-A表示使用最大片材宽度为820 mm的可降解塑料高速制杯机，第1次改进设计。

4.3 基本参数

制杯机基本参数应符合以下要求：

- a) 生产速度： ≥ 800 个/min（生产 PET 塑杯、33 个/模、杯口外径为 98.7 mm、容量为 525 ml 时）；
- b) 最大成型面积： $810\text{ mm} \times 585\text{ mm}$ ；
- c) 最大成型深度： $\geq 230\text{ mm}$ ；
- d) 最大片材宽度： $\geq 820\text{ mm}$ ；
- e) 锁模力： $\geq 700\text{ kN}$ 。

4.4 工作条件

制杯机工作条件应符合以下要求：

- 工作环境温度范围为 $(5 \sim 40)^\circ\text{C}$ ，相对湿度范围为 $(45 \sim 75)\%$ ，海拔高度应不大于 2000 m；
- 电源电压应为 85% 至 110% 的额定电压范围内；
- 所使用的压缩空气气源压力应为 $(0.5 \sim 0.8)\text{ MPa}$ ；
- 塑杯所用 PLA、PET 等可降解塑料应符合 GB/T 20197—2006 的规定，厚度应为 $(0.3 \sim 2.5)\text{ mm}$ 。

5 基本要求

5.1 设计研发

- 5.1.1 应采用计算机辅助设计软件开展关键零部件结构的优化设计。
- 5.1.2 应具备采用模块化设计应对客户个性化需求的研发能力。
- 5.1.3 机械设计卫生要求应符合 GB/T 19891 的规定。

5.2 原材料

- 5.2.1 机架应采用力学性能不低于 Q235 的材料。
- 5.2.2 凸轮和模板应采用力学性能不低于 12CrMoV 的材料。

5.3 工艺及装备

- 5.3.1 机架、凸轮、模座等关键零部件应采用重复定位精度不低于 0.010 mm 的数控加工中心加工。
- 5.3.2 冲切刀模应使用重复定位精度不低于 0.002 mm 的数控坐标磨床加工。
- 5.3.3 应采用模块化装配生产工艺。

5.4 检验检测

- 5.4.1 应开展外观、生产速度、塑杯质量、耐电压、绝缘电阻、机械安全和智能化等出厂项目检验。
- 5.4.2 应具备三坐标测量机、接地电阻测试仪、绝缘电阻表、耐压测试仪、声级计、压力检测仪等检验检测设备。

6 技术要求

6.1 外观

制杯机外观应符合以下要求：

- 外表面不应有图样规定以外的凸起、凹陷、粗糙不平和其他损伤等缺陷；

- 非加工表面的涂漆和喷塑层等应平整光滑、色泽均匀，无明显的污浊、流痕、起泡等缺陷；
- 经表面处理的零件应色泽均匀，无起泡、起层、锈蚀等缺陷；
- 各种管路、线路的外露部分，应排列整齐、固定牢靠，不应与其他运动零件发生摩擦和碰撞。

6.2 一般要求

6.2.1 空运转

制杯机启动应平稳，正常工作时各运动部件动作应灵活、无卡阻和异常声响，工位动作应及时、准确、协调，设置操控功能应正常。

6.2.2 气路和润滑系统

应无漏气、渗油及阻塞现象，运动件润滑部位应润滑良好。

6.2.3 加热装置

正常停机后，加热装置应自动分离。

6.3 基本参数

应符合 4.3 的要求。

6.4 工作噪声

空运转时噪声声压级应不大于 75 dB(A)。

6.5 电气安全

- 6.5.1 指示灯和显示器应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.3 的规定。
- 6.5.2 配线应符合 GB/T 5226.1—2019 中 13.1.1、13.2.1、13.2.2、13.3 和 13.4.1 的规定。
- 6.5.3 标记、警告标志应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 16 章的规定。
- 6.5.4 急停器件应符合 GB/T 5226.1—2019 中 10.7 的规定。
- 6.5.5 电气系统保护联结电路的连续性应符合 GB/T 5226.1—2019 中 8.2.3 的规定，接地电阻应不大于 0.1 Ω 。
- 6.5.6 电气系统的绝缘电阻应符合 GB/T 5226.1—2019 中 18.3 的规定。
- 6.5.7 电气系统的耐压性能应符合 GB/T 5226.1—2019 中 18.4 的规定。

6.6 机械安全

- 6.6.1 裸露的运动部件（如齿轮、传动皮带、链条、摩擦轮等）和存在的潜在危险或可能造成人员受伤的部位（如可能引起人员卷入、夹住、压伤、烫伤等部位）应设置固定式或活动式安全防护装置，其安全距离应符合 GB/T 23821—2022 的规定。
- 6.6.2 打开防护装置有可能造成危险时，该装置应与制杯机传动机构联锁；采用光电控制的隔离防护装置，当人员靠近危险工作区时，应做到及时停机；往复运动机构应有极限保护装置；可引起人员烧伤和烫伤的加热机件或装置，应在外露热表面设置防护罩或隔热挡板等。
- 6.6.3 制杯机上应有清晰醒目的挤压、润滑、安全或警告等标志。安全标志应符合 GB 2894 的规定。
- 6.6.4 气动系统安全性能应符合 GB/T 7932—2017 中 5.2.2、5.2.3 和 5.2.5 的规定。

6.7 塑杯质量

6.7.1 塑杯外观

外观应符合下列要求：

- a) 塑杯不应有起皱、烧焦、穿孔和明显变形现象；
- b) 杯身内外应清洁、无肉眼可见的异物，无异味。

6.7.2 塑杯允许偏差

塑杯外观见图2，允许偏差应符合表1的规定。

表1 塑杯允许偏差

指标	符号	单位	允许偏差
杯口外径	D_1	mm	± 0.30
杯体高度	H	mm	± 0.50
杯底外径	D_2	mm	± 0.30
底部台阶高度 ^a	h	mm	± 0.30
壁厚	T	mm	± 0.05
重量	W	g	± 0.30

注：^a 无底部台阶的塑杯不适用。



图2 塑杯示意图

6.7.3 塑杯合格率

应不低于99.5%。

6.7.4 塑杯漏水性

应符合 GB 18006.1—2009 中 5.4.6 的规定。

6.8 智能化

6.8.1 应具有可编程控制系统和人机交互界面，可对工艺参数、数据管理、配套设备联机等进行设置操作，实现高速、高精度、全伺服运动控制。

6.8.2 应具备热成型温度和锁模力应根据原材料、设备工作情况变化自动优化功能。

6.8.3 应具备在线视觉检测系统，通过图像对比的方式智能识别并分离不合格品。

6.8.4 应具备润滑系统、缺料、卡料和温度异常等故障自行诊断和报警功能应具备在线视觉检测系统,通过图像对比的方式智能识别并分离不合格品,可自动选择报警、空转、自动停机和紧急停机。人机交互界面上应能显示故障信息并给出处理方法。

6.8.5 应具备远程升级、维护和故障诊断等云端服务功能。

7 试验方法

7.1 试验条件

除对试验条件已作具体规定外,试验条件规定如下:

- a) 环境温度: (5~35) °C;
- b) 相对湿度: (45~85) %RH;
- c) 大气压力: (86~106) kPa。

7.2 外观

通过目测和触摸检查。

7.3 一般要求

7.3.1 空运转

制杯机装配完成后,应进行空运转试验。连续空运转时间应不小于1 h,低速和高速各0.5 h,采用目测和感官检查运转情况。

7.3.2 气路和润滑系统

采用以下方法检查:

- a) 将肥皂水或洗涤剂涂抹在气动元件的密封件和管路连接处,观察是否漏气;
- b) 用脱脂棉在润滑系统的密封件周围轻轻擦拭,观察脱脂棉上是否有油渍。

7.3.3 加热装置

制杯机正常停机后,目测检查。

7.4 基本参数

7.4.1 生产速度

制杯机稳定运行后,统计3 min内生产出的塑杯成品数量,按公式(1)计算生产速度。

$$V = \frac{M}{3} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V ——生产速度,单位为个/min;

M ——成品数量,单位为个。

7.4.2 最大成型面积

用钢卷尺或其它通用量具测量。

7.4.3 最大成型深度

用分度值为0.02 mm的通用卡尺或其它量具测量。

7.4.4 最大片材宽度

用钢卷尺或其它通用量具测量。

7.4.5 锁模力

用压力传感器和测力仪或其它测力仪器测量。

7.5 工作噪声

按JB/T 7232—1994中7.2.2的规定进行。

7.6 电气安全

7.6.1 指示灯和显示器检验按 GB/T 5226.1—2019 中 10.3 的规定进行。

7.6.2 配线检验按 GB/T 5226.1—2019 中 13.1.1、13.2.1、13.2.2、13.3 和 13.4.1 的规定进行。

7.6.3 标记、警告标志检验按 GB/T 5226.1—2019 中第 16 章的规定进行。

7.6.4 急停器件检验按 GB/T 5226.1—2019 中 10.7 的规定进行，空运转时检查急停装置的有效性。

7.6.5 保护接地电路的连续性按 GB/T 5226.1—2019 中 18.2.2 规定的方法进行。

7.6.6 绝缘电阻按 GB/T 5226.1—2019 中 18.3 规定的方法进行。

7.6.7 耐压试验按 GB/T 5226.1—2019 中 18.4 规定的方法进行。

7.7 机械安全

7.7.1 目测检查裸露的运动部件、潜在危险或可能造成人员受伤的部位的安全防护装置，用钢卷尺或通用量具测量安全距离。

7.7.2 通过目测和试验方法检查停机连锁、隔离防护装置、极限保护装置和外露热表面防护的有效性。

7.7.3 目测检查安全标志。

7.7.4 按 GB/T 7932—2017 中第 6 章规定的方法进行。

7.8 塑杯质量

7.8.1 塑杯外观

制杯机正常稳定运行时，在额定速度运转情况下，间隔时间不小于5 min，每次抽取100只样品，分2次抽取200只样品，通过目测检查外观，统计不合格品数 a_1 。

7.8.2 塑杯允许偏差

取7.8.1中外观合格的样品，先用电子天平测量重量偏差，再使用通用卡尺测量杯口外径、杯体高度、杯底外径和底部台阶高度，再将杯子从中间剪开，用测厚仪测量杯子中间部位的壁厚偏差，统计不合格品数 a_2 。

7.8.3 塑杯合格率

根据公式(2)计算合格率。

$$P = \frac{200 - a_1 - a_2}{200} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- P ——塑杯合格率，单位为%；
- a_1 ——塑杯外观不合格品数，单位为个；
- a_2 ——塑杯允许偏差不合格品数，单位为个。

7.8.4 塑杯漏水性

按GB 18006.1—2009中6.5的规定进行。

7.9 智能化

- 7.9.1 通过目测和操作检查人机交互和功能。
- 7.9.2 制杯机正常运行时，调整生产速度等参数观察仪表数值。
- 7.9.3 视觉识别功能采用不合格样品检测。
- 7.9.4 制杯机正常运行时，人为设置缺料、卡料等故障，检查制杯机自诊断和报警功能。
- 7.9.5 通过联机检查远程控制和服务功能。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验，检验项目按表2的规定。

表2 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验	
1	外观	6.1	7.2	√	√	
2	一般要求	6.2.1	空运转	7.3.1	√	√
3			气路和润滑系统	7.3.2	√	√
4			加热装置	7.3.3	√	√
5			生产速度	7.4.1	√	√
6	基本参数	6.3	最大成型面积	7.4.2	-	√
7			最大成型深度	7.3.3	-	√
8			最大片材宽度	7.3.4	-	√
9			锁模力	7.3.5	-	√
10			工作噪声	6.4	7.5	-
11	电气安全 ^a	6.5	7.6	○	√	
12	机械安全	6.6	7.7	√	√	
13	塑杯质量	6.7.1	塑杯外观	7.8.1	√	√
14			塑杯允许偏差	7.8.2	√	√
15			塑杯合格率	7.8.3	√	√
16			塑杯漏水性	7.8.4	√	√

表 2（续）

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
17	智能化	6.8	7.9	√	√
注：“√”表示应检项目，“-”表示不检项目，“○”表示检验部分项目。					
^a 表示出厂检验时仅做7.6.4、7.6.5、7.6.6、7.6.7项目。					

8.2 出厂检验

8.2.1 出厂检验项目见表 2。每台制杯机按本文件检验合格后，并附有产品合格证方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目中如有不合格项，允许采取补救措施，直至检验合格后方可出厂。

8.3 型式试验

8.3.1 型式检验项目见表 2。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品和老产品转厂生产；
- 如材料、结构、工艺有较大改变或长期停产后恢复生产；
- 正常生产时，积累一定产量后或每年定期进行一次检验；
- 相关部门或客户提出要求时。

8.3.2 型式检验应从出厂检验合格的产品中随机抽取 1 台进行。

8.3.3 全部检验项目符合要求时，则判定型式检验通过。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

制杯机应在明显部位固定产品标牌，标牌尺寸、型式和要求应符合 GB/T 13306 的规定。产品标牌的内容应包括：

- 产品型号；
- 产品名称；
- 产品主要技术参数；
- 产品执行标准（本标准编号）；
- 制造日期和出厂编号。

9.2 包装

9.2.1 产品运输包装应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 包装前，外露加工表面应进行防锈处理，包装箱应有可靠的防潮措施。

9.2.3 包装箱外表面应清晰标出发货和运输作业标志，标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

9.2.4 技术资料应妥善包装后放入包装箱内。应包含下列文件：

- 产品合格证；
- 产品使用说明书，应符合 GB/T 9969 的规定；
- 随机备件，附件及清单；
- 装箱单及其他有关技术资料。

9.3 运输与贮存

9.3.1 在运输过程中应有防雨淋、防剧烈震动、防尘及防机械损伤的措施。

9.3.2 应贮存在干燥通风、无腐蚀性物质的场所。

10 质量承诺

10.1 在用户遵守产品的使用、安装运输规则和正常维护保养条件下，从安装调试合格之日起 18 个月内，因产品质量问题而不能正常运行时，制造商应负责免费维修和更换零件（不包括易损件）。

10.2 用户有诉求时，制造商应在 12 小时内做出响应，48 小时内提供解决方案。

10.3 应具有质量可追溯和跟踪唯一性标识。

