

# T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

## 搪胶生产注塑工艺

Rotational molding (or Slush molding) production injection molding process

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 材料要求 ..... 1

5 设备要求 ..... 2

6 工艺要求 ..... 4

7 质量控制 ..... 5

8 包装与标识 ..... 7

## 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。

本文件由南阳市暴龙工艺玩具有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：南阳市暴龙工艺玩具有限公司。

本文件主要起草人：×××

# 搪胶生产注塑工艺

## 1 范围

本文件规定了搪胶生产注塑工艺的材料要求、设备要求、工艺要求、质量控制、包装与标识等内容。  
本文件适用于以聚氯乙烯（PVC）等热塑性塑料为原料，采用搪胶注塑工艺生产各类搪胶产品，如玩具、工艺品、家居用品等。

## 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 2828.1-2012 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/T 5761-2018 悬浮法通用型聚氯乙烯树脂
- GB 24613-2009 玩具用涂料中有害物质限量
- GB/T 35772-2017 聚氯乙烯制品中邻苯二甲酸酯的快速检测方法 红外光谱法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**搪胶生产工艺** rotocasting production process

主要利用 PVC（聚氯乙烯）材质，将 PVC 颗粒融化后导入模型，在烤炉中烤熟，然后取出成品并进行烘烤回形。。

## 4 材料要求

### 4.1 PVC 树脂

#### 4.1.1 型号选择

根据产品的性能要求和搪胶工艺特点，选择合适型号的悬浮法通用聚氯乙烯树脂。树脂的聚合度、颗粒形态、杂质含量等指标应符合 GB/T 5761-2018 的规定。

#### 4.1.2 质量检验

每批次 PVC 树脂进厂时，应进行严格的质量检验。检验项目包括外观（色泽、颗粒均匀性等）、聚合度、挥发物含量、筛余物等。

### 4.2 增塑剂

#### 4.2.1 种类选择

4.2.1.1 应选择纯度高、稳定性好、与 PVC 树脂相容性好的增塑剂。

4.2.1.2 对于儿童玩具等对安全性要求较高的搪胶产品，应选用符合环保标准、不含有害物质（如特定邻苯二甲酸酯类）的增塑剂，其有害物质含量需符合 GB/T 35772-2017 的相关规定。

#### 4.2.2 质量控制

4.2.2.1 对增塑剂的酸值、闪点、色泽等指标进行检验。

4.2.2.2 酸值反映增塑剂中酸性杂质的含量，酸值过高可能影响产品质量；闪点是衡量增塑剂安全性的重要指标；色泽应符合产品要求，避免对搪胶产品颜色产生不良影响。

4.2.2.3 定期对增塑剂供应商进行评估，确保其产品质量稳定。

#### 4.3 稳定剂

##### 4.3.1 类型选择

根据搪胶工艺和产品使用环境，选择合适的稳定剂，如铅盐稳定剂、钙锌稳定剂、有机锡稳定剂等。在食品接触类或儿童玩具类搪胶产品中，应使用符合相应卫生标准的稳定剂，确保产品的安全性。

##### 4.3.2 性能检测

4.3.2.1 检验稳定剂的热稳定性能、初期着色性、相容性等。

4.3.2.2 热稳定性能通过热老化试验测定，观察在一定温度和时间条件下，添加稳定剂的搪胶浆颜色变化和性能稳定性；初期着色性影响产品的初始外观，应符合产品设计要求；相容性不佳可能导致产品出现分层、析出等问题，需通过实际混合试验进行评估。

#### 4.4 其他添加剂

##### 4.4.1 润滑剂

选用合适的润滑剂，如硬脂酸、硬脂酸盐等，以改善搪胶浆的流动性和脱模性能。润滑剂的添加量应根据实际生产情况进行调整。

##### 4.4.2 色粉

4.4.2.1 根据产品的颜色需求，选择耐温性好、分散性佳、色牢度高的色粉。

4.4.2.2 色粉应在搪胶浆中均匀分散，避免出现颜色不均的现象。

4.4.2.3 对色粉进行耐温测试，确保在搪胶工艺的加热温度下，颜色不发生明显变化。同时，对色粉的重金属含量等安全性指标进行检测，尤其是用于儿童产品的色粉，需符合相关安全标准。

### 5 设备要求

#### 5.1 模具设计

##### 5.1.1 基本要求

5.1.1.1 根据产品的形状、尺寸和结构特点进行模具设计。

5.1.1.2 模具应具有良好的密封性，防止搪胶浆泄漏；合理设计浇口、流道系统，确保搪胶浆能均匀、快速地填充模具型腔。

5.1.1.3 运用计算机辅助设计（CAD）技术，对模具的结构进行优化，提高模具的制造精度和使用寿命。

5.1.1.4 对于复杂形状的产品，可采用镶件、滑块等结构设计，实现产品的顺利脱模。

## 5.1.2 质量要求

- 5.1.2.1 模具制造材料应选用优质钢材，具有足够的强度、硬度和耐磨性。
- 5.1.2.2 模具的制造精度应符合设计要求，型腔尺寸公差控制在  $\pm 0.05 \text{ mm}$  以内，表面粗糙度  $R_a$  值不大于  $0.4 \text{ }\mu\text{m}$ 。
- 5.1.2.3 制造完成后，对模具进行全面检测，包括尺寸精度检测、表面质量检测、模具装配精度检测等。通过三坐标测量仪检测模具的关键尺寸，确保符合设计标准；采用表面粗糙度仪测量模具表面粗糙度；检查模具各部件的装配间隙，保证模具开合顺畅。

## 5.1.3 维护保养

- 5.1.3.1 建立模具保养制度，每次使用前，应检查模具内部是否存有刮伤、残留和变形等情况。
- 5.1.3.2 定期对模具内部进行润滑，减少对模具的磨损。
- 5.1.3.3 生产一定批次后，对模具进行氮化、镀硬铬等表面处理，提高模具的抗腐蚀性能和脱模性能。
- 5.1.3.4 定期对模具进行探伤检测，及时发现并修复模具内部的裂纹等缺陷。

## 5.2 搪胶炉

### 5.2.1 性能要求

- 5.2.1.1 搪胶炉采用电加热、燃气加热等方式，加热系统应具有良好的温度均匀性和稳定性，炉内温度偏差控制在  $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  以内。
- 5.2.1.2 应配备温度控制系统，实时监测和调节炉内温度，确保加热过程稳定可靠。

### 5.2.2 安全要求

- 5.2.2.1 搪胶炉应具备完善的安全防护装置，如超温报警装置、漏电保护装置、紧急制动按钮等。
- 5.2.2.2 炉门应设有隔热层和密封装置，防止热量散失和操作人员烫伤。在设备周围设置防护栏，防止人员意外接触高温部件。定期对安全防护装置进行检查和维护，确保其正常运行。

## 5.3 打浆设备

### 5.3.1 基本要求

- 5.3.1.1 打浆设备用于将 PVC 树脂、增塑剂、稳定剂等原料混合搅拌成均匀的搪胶浆。
- 5.3.1.2 可选用高速搅拌机、行星搅拌机等设备，搅拌桨叶的设计应能使物料充分混合，搅拌速度可根据实际生产需求进行调节。
- 5.3.1.3 设备应具有良好的密封性，防止物料泄漏。通过控制搅拌时间和速度，确保搪胶浆的混合均匀性，采用抽样检测的方式，检查搪胶浆中各成分的分布情况。

### 5.3.2 清洁维护

- 5.3.2.1 每次使用前，应及时清理打浆设备内部残留物料，防止物料堆积和变质。
- 5.3.2.2 定期对设备的传动部件进行检查和维护，添加适量润滑油，确保设备能够平稳运行。
- 5.3.2.3 对搅拌桨叶进行检查，若有磨损和变形，应进行更换。

## 5.4 抽真空设备

### 5.4.1 基本要求

- 5.4.1.1 抽真空设备用于去除搪胶浆中的气泡，提高产品的质量。
- 5.4.1.2 真空泵应具有足够的抽气速率和真空度，能将搪胶浆所处环境的真空度抽到  $-0.08\text{ MPa}$  以下。
- 5.4.1.3 配备真空表等监测装置，实时显示真空度数值，便于操作人员控制抽真空过程。
- 5.4.2 操作维护
  - 5.4.2.1 在抽真空操作前，检查设备的密封性能，确保无泄漏。
  - 5.4.2.2 按照操作规程进行抽真空操作，控制抽真空时间和真空度。
  - 5.4.2.3 定期对真空泵进行保养，更换真空泵油，清理过滤器等部件，保证真空泵的正常运行和抽气效率。

## 6 工艺要求

### 6.1 称重、配比

#### 6.1.1 配比

根据产品的性能要求和生产工艺条件，制定合理的搪胶浆配方。确定 PVC 树脂、增塑剂、稳定剂、润滑剂、色粉等原料的配比。

#### 6.1.2 称重配制

首先，将计量好的增塑剂加入打浆设备中，开启搅拌；然后，缓慢加入 PVC 树脂，持续搅拌一段时间，使 PVC 树脂充分溶胀；接着，加入稳定剂、润滑剂、色粉等添加剂，继续搅拌，确保物料混合均匀。搅拌过程中，可根据需要适当调整搅拌速度和时间，一般总搅拌时间为  $30\text{ min} - 60\text{ min}$ 。搅拌完成后，将搪胶浆通过滤网过滤，去除其中的杂质和结块，得到均匀细腻的搪胶浆。

#### 6.1.3 质量管控

对配制好的搪胶浆进行质量检测，包括外观（色泽均匀性、有无杂质等）、粘度、比重等指标。粘度采用旋转粘度计进行测量，应符合产品工艺要求的粘度范围，一般在  $1\,000\text{ mPa}\cdot\text{s} - 5\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$  之间；比重通过比重计测量，确保与配方设计的比重相符。定期对搪胶浆的稳定性进行测试，观察在一定时间内搪胶浆是否出现分层、沉淀等现象。

### 6.2 模具预处理

#### 6.2.1 预热

在搪胶生产前，应对模具进行预热处理。根据产品的材质和厚度，适当调节预热温度。预热时间根据模具的大小和材质而定，确保模具各部位温度均匀达到设定值。通过在模具表面安装热电偶等温度传感器，实时监测模具温度。

#### 6.2.2 模具清洁与脱模剂涂抹

预热前，使用压缩空气或专用清洁剂清理模具表面的杂物、灰尘和残留搪胶浆。清洁完成后，在模具表面均匀涂抹一层脱模剂，以利于产品脱模。脱模剂应选用与搪胶浆相容性好、脱模效果佳的产品，涂抹厚度要适中，避免过多或过少影响产品质量。采用喷涂或刷涂的方式涂抹脱模剂，确保模具型腔和型芯表面都能均匀覆盖。

### 6.3 注模

将预热好的模具从搪胶炉中取出，放置在灌注工位。采用专用的搪胶加料设备，将配制好的搪胶浆缓慢、均匀地灌入模具型腔中，避免搪胶浆产生飞溅和气泡。控制灌注速度，使搪胶浆能充分填充模具的各个部位，对于复杂结构的模具，可适当调整灌注角度和速度，确保填充效果。

### 6.4 搪胶烘烤

灌注完成后，将模具再次放入搪胶炉中进行加热固化。根据产品的厚度和材质，设定合适的加热温度和时间。在加热过程中，确保搪胶炉内温度均匀，避免产品出现局部过热或固化不完全的情况。通过观察窗或温度监测系统，实时监控模具在炉内的加热情况。

### 6.5 冷却成型

加热固化完成后，将模具从搪胶炉中取出，进行冷却。采用水冷等方式，使模具温度快速降低到合适的脱模温度，一般在 60℃ 以下。冷却过程中，要注意控制冷却速度，避免产品因冷却过快产生开裂、变形等缺陷。冷却完成后，打开模具，利用顶针、脱模机构等将产品从模具中脱出。检查产品是否完整脱模，如有粘连或脱模困难的情况，及时分析原因并采取相应措施，如调整脱模剂用量、优化模具结构等。

### 6.6 人工修边

产品脱模后，使用专用的刀具、钳子等工具，去除产品表面的浇口、飞边、毛刺等多余部分。修剪过程中，要注意避免损伤产品主体。对于一些难以去除的残留物料，可采用砂纸打磨、化学溶解等方法进行清理，确保产品表面平整、光滑。

### 6.7 喷漆、移印

根据产品设计要求，对搪胶产品进行涂装、移印、烫金等装饰处理。涂装前，对产品表面进行清洁和预处理，增强涂层的附着力。选用符合 GB 24613-2009 的玩具用涂料，按照规定的涂装工艺进行操作，控制涂层厚度和均匀性，确保颜色鲜艳、持久。移印、烫金等工艺要保证图案清晰、位置准确，与产品设计一致。

### 6.8 装配

根据设计要求，安装玩具相应配件。确保配件安装牢靠且位置合适。设计并裁剪出合适的面料，进行缝合，并制作出完整的衣服。

## 7 质量控制

### 7.1 过程质量控制

#### 7.1.1 工艺参数监控

在搪胶生产过程中，实时监控各项工艺参数，如模具预热温度、搪胶时间、加热温度、搪胶浆粘度等。采用温度传感器、计时器、粘度计等设备，将工艺参数实时传输到控制系统中。若工艺参数超出设定范围，控制系统立即发出报警信号，操作人员及时调整工艺参数，确保生产过程稳定。建立工艺参数记录制度，对每批次产品的生产工艺参数进行详细记录，便于追溯和分析。

#### 7.1.2 设备运行监控

定期检查搪胶设备的运行状态，包括搪胶炉的加热系统、温控系统，打浆设备的搅拌装置、传动部件，抽真空设备的真空泵、真空表等。观察设备运行过程中是否有异常声响、振动，温度、压力等参数是否正常。定期对设备进行维护保养，如清洁设备、更换易损件、添加润滑油等，确保设备的正常运行，减少因设备故障导致的产品质量问题。

### 7.1.3 原材料质量监控

对每批次投入生产的原材料进行严格检验，包括 PVC 树脂、增塑剂、稳定剂、色粉等。除了常规的质量指标检测外，还应关注原材料的批次稳定性。建立原材料追溯体系，若产品出现质量问题，能够快速追溯到原材料的批次和供应商，便于分析原因和采取改进措施。与原材料供应商建立良好的合作关系，定期对供应商进行评估和审核，确保原材料质量稳定可靠。

## 7.2 成品质量检验

### 7.2.1 抽样方案

按 GB/T 2828.1-2012 的规定，结合产品特点和生产批量，从每批次产品中随机抽取一定数量的样品进行检验。

### 7.2.2 外观结构

产品表面应光滑、无裂纹、气泡、砂眼、杂质、色差等缺陷；浇口、飞边、毛刺等应清理干净；涂装、移印等装饰效果应符合设计要求，图案清晰、色彩鲜艳、附着力强。通过 3M 胶带进行附着力测试，胶带剥离后，涂层脱落面积不超过 5%，视为合格。

### 7.2.3 尺寸精度

产品的尺寸应符合产品图纸和相关标准的要求，对于具有配合要求的尺寸，需进行配合精度测试，确保产品在实际使用中能正常装配。

### 7.2.4 物理性能

#### 7.2.4.1 安全性跌落测试

##### 7.2.4.1.1 测试仪器

包括下列仪器：

- a) 5 mm 厚钢板，涂覆一层厚 2 mm 的  $75 \pm 5$  肖氏硬度的覆盖物；
- b) 在至少 64 mm 厚的水泥地上铺上 3 mm 厚的地面砖。

##### 7.2.4.1.2 测试方法

测试前，玩具的装配应完整（电池驱动的应装上规定电池或同型号重量最大的电池）；按自由落体形式将最脆弱部位跌至规定地面。跌落方法按 EN71/ASTM 等标准进行，每批次测试数量为 5 个。

##### 7.2.4.1.3 测试结果评估

玩具有利边、利角、小物件等安全性问题，应记录为 CR（关键风险）。

#### 7.2.4.2 拉力测试

##### 7.2.4.2.1 测试部位

产品任何凸出的装配部分及可供儿童用拇指和食指抓住或咬住的部位。

7.2.4.2.2 测试仪器

包括下列仪器：

- a) 拉力计；
- b) 拉力夹具等。

7.2.4.2.3 测试方法

测试按照下列步骤进行：

- 1) 将产品上的测试部分用拉力钳固定，然后用夹具拉力磅上；
- 2) 与拉力计平行成直线，在 5 s 内拉至表 1 规定的数值，然后保持 10 s；
- 3) 若产品规格或试验中有明确规定，则按指定要求进行测试；
- 4) 每批次测试数量为 5 个。

表 1 拉力试验数据

| 年龄（月） | 美国 ASTM | 欧洲 EN71                                          | 加拿大   | 新西兰、澳洲       |
|-------|---------|--------------------------------------------------|-------|--------------|
| 0~18  | 4.54 kg | 若可接触尺寸≤ 6 mm：<br>50 N；<br>若可接触尺寸> 6 mm：<br>90 N。 | 10 LB | 50 N（5.2 kg） |
| 18~36 | 6.8 kg  |                                                  |       | 75 N（7.7 kg） |
| 36~96 | 6.8 kg  |                                                  |       | 90N（9.3 kg）  |

7.2.4.2.4 测试结果评估

7.2.4.2.4.1 可靠性测试

试验后样板外观无严重损坏，功能正常为合格。

7.2.4.2.4.2 安全性测试

试验后样板损坏，但无利边、利角、小物件等安全性问题为合格（三岁以上产品不计小物件）。

8 包装与标识

8.1 包装

- 8.1.1 根据产品的形状、尺寸、重量和运输要求，选择合适的包装材料。
- 8.1.2 对于小型搪胶产品，可采用纸盒、塑料薄膜等包装材料；对于大型或易损产品，应选用木箱、泡沫板等具有良好缓冲性能的材料。
- 8.1.3 包装材料应具备防潮、防尘、防震等功能，确保产品在运输和储存过程中不受损坏。

8.2 标识

8.2.1 产品标识

- 8.2.1.1 在产品表面或包装上，应标明以下信息：

- a) 产品名称、型号和规格；
- b) 材质；
- c) 生产厂商、地址；
- d) 生产日期；
- e) 执行标准等。

8.2.1.2 产品标识应采用不易褪色、不易磨损的方式进行标注，应保证产品标识的永久性。

8.2.1.3 对于玩具类搪胶产品，还应标注适用年龄范围、安全警示等信息。

## 8.2.2 质量标识

8.2.2.1 在产品包装上，应粘贴质量检验合格标志，表明该产品已经过质量检验，符合相关标准要求。

8.2.2.2 对于检验不合格的产品，应明确标注不合格标识，并采取隔离措施，防止不合格产品流入市场。同时，建立质量追溯体系，通过产品标识中的信息，能够追溯到产品的生产批次、原材料来源、生产过程中的工艺参数等，便于在出现质量问题时进行分析和改进。

---