

# T/NBSJ

团 体 标 准

T/NBSJ 006—2025

## 塑料注射成型机电预塑装置技术要求

Technical requirements for the electric plasticizing drive device of plastics injection moulding machines

2025 - 12 - 30 发布

2026 - 01 - 30 实施



## 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。

本标准由宁波市塑料机械行业协会、浙江省塑料机械行业协会提出并归口。

本文件起草单位：海天塑机集团有限公司，宁波华美达机械制造有限公司，富强鑫（宁波）机器制造有限公司，宁波市海达塑料机械有限公司，国家塑料机械产品质量监督检验检测中心，宁波甬华塑料机械制造有限公司，宁波双盛塑料机械有限公司，宁波海雄塑料机械有限公司，宁波力劲塑机智造有限公司，宁波海星机械制造有限公司，宁波海洲机械有限公司，宁波伊士通技术股份有限公司，迈道装备集团有限公司，杭州威灵自动化科技有限公司，宁波丹顿液压传动有限公司，宁波伯乐智能机械有限公司，宁波欧易液压有限公司，鸿正联塑（浙江）机械有限公司，西诺控股集团有限公司，江门市蒙德电气股份有限公司，德马格塑料机械（宁波）有限公司，浙江旭昌昇装备科技有限公司，宁波弘讯科技股份有限公司，宁波勤悦节能科技有限公司。

本文件主要起草人：朱淦，王智波，王舟挺，沈增辉，曹亮，郑吉，杜严庆，王浩泽，张卫东，刘莹莹，张伟武，张凯杰，樊雄飞，王丰杰，姚春，朱小化，罗力，温祖明，徐朝剑，张贤宝，邱光繁，金敬明，王旭，刘宋杰，丁峰。

# 塑料注射成型机电预塑装置技术要求

## 1 范围

本文件规定了塑料注射成型机电预塑装置（以下简称“电预塑装置”）的术语和定义、型号和基本参数、技术要求、检测方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于塑料注射成型机电预塑装置。

## 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 191 包装储运图示标志
- GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能
- GB/T 3785.1—2010 电声学 声级计 第1部分：规范
- 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 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 18613 电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 22669—2008 三相永磁同步电动机试验方法
- GB/T 25156—2020 橡胶塑料注射成型机通用技术要求及检测方法
- GB 30253 永磁同步电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 36587 橡胶塑料机械 术语
- JJG 924—2010 转矩转速测量装置检定规程

## 3 术语和定义

GB/T 36587 和 GB/T 755-2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**塑料注射成型机电预塑装置** electric plasticizing drive device of plastics injection moulding machines

塑料注射成型机中由电动机、机械传动与连接机构、机械保护机构、冷却与润滑机构、控制与电气连接机构的一个或多个组成，用于驱动螺杆转动的装置。

注：电预塑装置按机械传动方式分类，分为电机直驱式、齿轮传动式、同步带传动式。

### 3.2

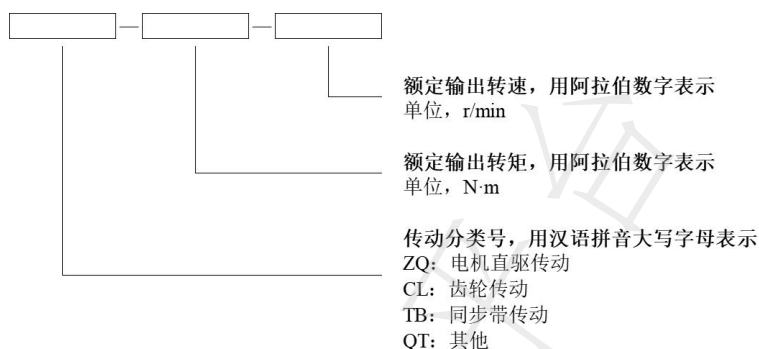
**螺杆转速波动率** rate of screw rotating speed fluctuation

在稳定工况下螺杆转速最大波动值与螺杆额定转速的比值。

## 4 型号和基本参数

### 4.1 型号

按如下规则编制：



示例：同步带传动、额定输出转矩为 1000 N·m、额定输出转速为 300 r/min 的电预塑装置，型号标记为：TB-1000-300。

## 4.2 基本参数

电预塑装置制造商应向用户提供的参数：

- a) 额定输出转矩；
- b) 额定输出转速；
- c) 温升限值（电机及传动装置）；
- d) 效率。

## 5 技术要求

### 5.1 基本要求

5.1.1 电预塑装置额定输出转矩、额定输出转速工况下运行时的实际温升应不高于温升限值明示值。

注：如果电预塑装置在额定输出转矩、额定输出转速工况下运行时的实际温升值不高于温升限值明示值，则额定输出转矩、额定输出转速符合明示值要求。

5.1.2 电预塑装置的实际效率应不低于效率明示值。

### 5.2 结构要求

5.2.1 传动部件应结构合理，所有紧固、连接部分应无松动。

5.2.2 润滑系统和冷却系统的密封应良好，机械运动部件的密封应良好，无漏油、无漏水。

### 5.3 外观要求

5.3.1 电预塑装置整体应布局合理、造型美观。

5.3.2 电预塑装置零部件表面不应有明显的凹痕、裂纹和变形。

5.3.3 漆膜及镀层应均匀、无气泡、划伤、脱落和磨损等缺陷。

5.3.4 金属零件不应有锈蚀及其他机械损伤。

### 5.4 功能要求

5.4.1 电预塑装置运行指令与动作应协调一致，预塑动作应平稳、预塑装置应无跳齿、偏心，不应有异常杂音。

5.4.2 电预塑装置使用永磁同步电动机，其能效等级应不低于 GB 30253 规定的 3 级，或使用三相异步电动机，其能效等级应不低于 GB 18613 规定的 3 级。

### 5.5 性能要求

5.5.1 电预塑装置空载状态下和负载状态下的螺杆转速波动率，均应符合表 1 的规定。

表 1 螺杆转速波动率

螺杆设定转速/ (r/min)	螺杆转速波动率
额定转速	≤ 4 %
10 % 的额定转速	≤ 2 %

5.5.2 电预塑动作的重复定位精度应符合表 2 的规定。

表 2 电预塑动作的重复定位精度

螺杆设定转速/ (r/min)	电预塑动作的重复定位精度/mm
额定转速	≤ 1.0
10% 的额定转速	≤ 0.5

5.5.3 电预塑装置动作的噪声应符合表 3 要求。

表 3 电预塑装置动作的噪声要求

螺杆直径/mm	噪声声压值/dB (A)
≤ 55	≤ 80
> 55~85	≤ 82
> 85~110	≤ 84
> 110	≤ 86

## 5.6 电气安全要求

5.6.1 电预塑装置的电击防护应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 6 章的规定。

5.6.2 电预塑装置电气设备的保护联结电路应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 8 章的规定。

5.6.3 在电预塑装置电气设备的动力电路导线和保护联结电路间施加 500 V d.c. 时测得的绝缘电阻不应小于 1 MΩ。

5.6.4 在电预塑装置电气设备的动力电路导线和保护联结电路间施加 1000 V (50 Hz) 电压至少 1 s 时间, 不得出现击穿放电现象。

5.6.5 电预塑装置的电气回路对电磁骚扰应有足够的抗扰度水平, 以保证电气回路能在其使用环境中正确运行。在安装电气和电子元器件时, 机械生产者应按照电预塑装置制造商建议的接线方式安装和使用。

## 6 检测方法

### 6.1 基本要求检测

#### 6.1.1 电预塑装置额定输出转矩、额定输出转速工况下的实际温升检测

##### 6.1.1.1 测试仪器

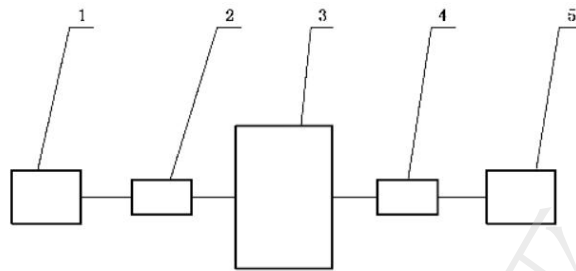
- 电功率分析仪/电能质量分析仪的精度等级不低于 1.0 级;
- 转矩、转速测试仪器的精度不宜低于 JJG 924—2010 中规定 (或与之相当) 的 0.5 级;
- 温度测量仪器的最大允许误差为 ±1 °C。

##### 6.1.1.2 检测条件

检测条件包括下列内容:

- 安装形式: 电预塑装置安装在专用试验平台上, 如图 1。电预塑装置输入侧连接变频器或伺服驱动器, 二者中间安装电功率分析仪或电能质量分析仪; 电预塑装置输出侧连接加载装置, 二者中间安装转速与转矩测试仪器。
- 电预塑装置冷却系统按制造商要求正常工作;
- 电预塑装置在额定输出转矩、额定输出转速工况下, 按 GB/T 755—2019 中 4.2.1 规定的 S1 工作制运行到热稳定状态。

注: 热稳定状态为电预塑装置发热部件的温升在每半小时内的变化不超过 1 K 的状态。[来源: GB/T 755—2019, 3.25, 有修改]。



标引序号说明:

- 1——变频器或伺服驱动器;
- 2——电功率分析仪或电能质量分析仪;
- 3——电预塑装置;
- 4——转速与转矩测试仪器;
- 5——加载装置。

图 1 电预塑装置试验平台

### 6.1.1.3 检测方法

采用 GB/T 22669—2008 中的埋置检温计法, 测量电机内部绕组温度。使用温度计或热电偶测量冷却介质温度。如果电预塑装置采用齿轮传动, 需额外使用温度计或热电偶测量齿轮减速机温度。

试验过程中, 每隔 10 min 记录电机温度、冷却介质温度、齿轮减速机温度, 判断各部件全部达到热稳定状态, 取最后一组测量数据计算温升。

按式 (1) 计算电机温升。

$$\Delta\theta_{\text{电机}} = \theta_1 - \theta_{C1} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

- $\Delta\theta_{\text{电机}}$  ——电机温升, 单位为开尔文 (K);
- $\theta_1$  ——热稳定状态电机温度, 单位为摄氏度 (°C);
- $\theta_{C1}$  ——热稳定状态电机冷却介质温度, 单位为摄氏度 (°C)。

按式 (2) 计算齿轮减速机温升。

$$\Delta\theta_{\text{齿轮减速机}} = \theta_2 - \theta_{C2} \dots \dots \dots (2)$$

式中:

- $\Delta\theta_{\text{齿轮减速机}}$  ——齿轮减速机温升, 单位为开尔文 (K);
- $\theta_2$  ——热稳定状态齿轮减速机温度, 单位为摄氏度 (°C);
- $\theta_{C2}$  ——热稳定状态齿轮减速机的冷却介质温度, 单位为摄氏度 (°C)。

### 6.1.2 电预塑装置的效率检测

#### 6.1.2.1 测试仪器

电预塑装置的效率检测测试仪器按 6.1.1.1 的规定。

#### 6.1.2.2 检测条件

电预塑装置的效率检测条件按 6.1.1.2 的规定。

#### 6.1.2.3 检测方法

电预塑装置运行至热稳定状态, 使用电功率分析仪或电能质量分析仪测量系统输入电功率  $P_1$ , 使用转矩、转速测试仪器测量实际转速  $n$  及实际转矩  $T$ , 按式 (3) 计算输出功率  $P_2$ , 按式 (4) 计算实际效率  $\eta$ 。

$$P_2 = \frac{T \times n}{9550} \dots \dots \dots (3)$$

式中:

- $P_2$  ——输出功率, 单位为千瓦 (kW);
- $T$  ——实际转矩, 单位为牛米 (N·m);
- $n$  ——实际转速, 单位为转每分 (r/min)。

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

式中:

- $\eta$  ——实际效率；
- $P_2$  ——输出功率，单位为千瓦（kW）；
- $P_1$  ——输入功率，单位为千瓦（kW）。

## 6.2 结构检测

采用目测法观察检测。

电预塑装置额定输出转速下空载运行不低于 30 min，观察是否有漏油、漏水等密封不良情况。

## 6.3 外观检测

目测电预塑装置整体安装排列情况。

目测外露加工表面质量。

## 6.4 功能检测

6.4.1 电预塑装置在不同给定输出转速（按照 25 %—50 %—75 %—100 %额定输出转速阶梯运行，运行过程包括转速由低到高和由高到低）下运行，目测是否满足 5.4.1 要求。

6.4.2 电预塑装置使用的电动机应核查能效等级证明文件。

## 6.5 性能检测

### 6.5.1 螺杆转速波动率检测

#### 6.5.1.1 检测条件

检测条件包括下列内容：

- a) 电预塑装置应安装在塑料注射成型机上；
- b) 塑料注射成型机处于手动模式；
- c) 转速测量仪器的分辨率应不低于 0.1 r/min。

#### 6.5.1.2 检测方法

##### 6.5.1.2.1 空载状态螺杆转速波动率检测

清除机筒中的残余原料，分别设定螺杆转速为额定转速和 10 %的额定转速，设定适当的背压，保证在运行过程中螺杆不后退。螺杆匀速转动不少于 10 s，且螺杆旋转圈数不少于 10 r。记录运行期间的螺杆转速，取最大转速和最小转速，按式（5）计算空载状态的螺杆转速波动率。

$$\delta = \frac{n_{max} - n_{min}}{n_{额定}} \times 100 \% \dots \dots \dots (5)$$

式中：

- $\delta$  ——螺杆转速波动率；
- $n_{max}$  ——螺杆最大转速，单位为转每分（r/min）；
- $n_{min}$  ——螺杆最小转速，单位为转每分（r/min）；
- $n_{额定}$  ——螺杆额定转速，单位为转每分（r/min）。

##### 6.5.1.2.2 负载状态螺杆转速波动率检测

使用熔体流动速率 MFR 190/2.16=3 g/10 min~4 g/10 min（见 GB/T 3682.1）未改性、未着色的高密度聚乙烯（HDPE），喷嘴处加热温度为 240 °C±5 °C。

分别设定螺杆转速为额定转速和 10 %的额定转速，设定适当的背压，保证在运行过程中螺杆不后退。螺杆匀速转动不少于 10 s，且螺杆旋转圈数不少于 10 r。记录运行期间的螺杆转速，取最大转速和最小转速，按式（5）计算负载状态的螺杆转速波动率。

### 6.5.2 电预塑动作的重复定位精度检测

#### 6.5.2.1 检测条件

检测条件包括下列内容：

- a) 电预塑装置应安装在塑料注射成型机上；
- b) 塑料注射成型机进入稳定工作状态后进行检测，并处于手动模式；
- c) 机筒喷嘴使用节流喷嘴或模具工装建立背压，预塑时喷嘴处于闭锁状态；
- d) 位置测量仪器的精度应不低于 0.1 mm；

- e) 使用熔体流动速率 MFR 190/2.16=3 g/10 min~4 g/10 min (见 GB/T 3682.1) 未改性、未着色的高密度聚乙烯 (HDPE) ;
- f) 喷嘴处加热温度为 240 °C±5 °C;
- g) 预塑背压设定为 0 MPa, 背压设定完后不应再作调节;
- h) 设定预塑行程为螺杆直径的 2 倍, 并关闭射退动作;
- i) 预塑动作前, 应将原料完全射出。

#### 6.5.2.2 检测方法

分别设定螺杆转速为额定转速和 10 %的额定转速, 连续运行 10 次预塑动作, 每次动作结束 5 s 后, 测量螺杆实际位置并计算与设定位置的差值。按式 (6) 计算电预塑动作的重复定位精度。

$$S_N = 4 \times \sqrt{\frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (N_i - \bar{N})^2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- $S_N$  ——电预塑动作的重复定位精度, 单位为毫米 (mm) ;
- $N_i$  ——第  $i$  次测得的螺杆实际位置与设定位置的差值, 单位为毫米 (mm) ;
- $\bar{N}$  ——10 次测得的螺杆实际位置与设定位置差值的算术平均值, 单位为毫米 (mm) 。

#### 6.5.3 噪声检测

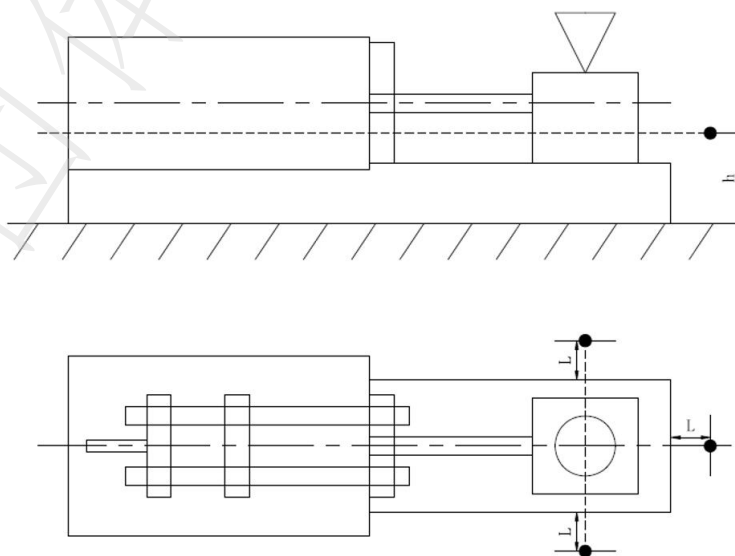
##### 6.5.3.1 检测条件

检测条件包括下列内容:

- a) 电预塑装置应安装在塑料注射成型机上;
- b) 检测时塑料注射成型机处于手动模式, 仅运行预塑动作;
- c) 塑料注射成型机材料推荐采用熔体流动速率 MFR 190/2.16=3 g/10 min~4 g/10 min (见 GB/T 3682.1) 未改性、未着色的高密度聚乙烯 (HDPE) ;
- d) 喷嘴处加热温度为 240 °C±5 °C;
- e) 塑料注射成型机应离墙壁 2 m 以上, 周围 1.5 m 内应无易引起共振声的物体, 如油桶等;
- f) 设定螺杆转速为额定转速, 设定适当的背压, 保证在运行过程中螺杆不后退。

##### 6.5.3.2 检测方法

选用 GB/T3785.1—2010 中规定的 2 级以上精度的声级计或准确度相当的测试仪器, 测点位置按图 2 规定。运行预塑动作, 在每个测点连续测量 30 s, 并记录 A 计权时间平均发射声压级, 取三个测点中的 A 计权时间平均发射声压级的最大值作为测量结果。



标引符号说明:  
L=500 mm±25 mm;  
h=1600 mm±25 mm。

图 2 电预塑装置动作的噪声检测位置

背景噪声要求及背景噪声修正按 GB/T 25156—2020 中 6.1.7.3 的规定。

## 6.6 电气安全检测

- 6.6.1 电预塑装置的保护联结电路连续性试验按 GB/T 5226.1—2019 中 18.2.2 的规定进行。  
 6.6.2 电预塑装置的绝缘电阻试验按 GB/T 5226.1—2019 中 18.3 的规定进行。  
 6.6.3 电预塑装置的耐压试验按 GB/T 5226.1—2019 中 18.4 的规定进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式试验。

### 7.2 出厂检验

每台产品应经检验合格后方能出厂，按表 4 规定进行检验。

### 7.3 型式试验

7.3.1 按表 4 规定进行试验。

7.3.2 型式试验应在下列情况之一时进行：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品每三年做一次型式试验的要求；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- d) 产品长期停产后，恢复生产；
- e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异；
- f) 国家市场监督管理总局提出进行型式试验的要求。

表 4 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式试验
1	额定输出转矩	5.1.1	6.1.1	—	●
2	额定输出转速	5.1.1	6.1.1	—	●
3	温升限值	5.1.1	6.1.1	—	●
4	效率	5.1.2	6.1.2	—	●
5	结构要求	5.2	6.2	●	●
6	外观要求	5.3	6.3	●	●
7	功能要求	5.4	6.4	●	●
8	螺杆转速波动率	5.5.1	6.5.1	—	●
9	电预塑动作的重复定位精度	5.5.2	6.5.2	—	●
10	噪声	5.5.3	6.5.3	—	●
11	保护联结电路连续性	5.6.2	6.6.1	●	●
12	绝缘电阻试验	5.6.3	6.6.2	●	●
13	耐压试验	5.6.4	6.6.3	●	●

注：“●”表示检测；“—”表示不需要检测。

## 7.4 判定

### 7.4.1 出厂检验

每台产品应经制造厂质检部门检验合格后方可出厂。

### 7.4.2 型式试验

抽检一台经试验全部项目合格后，即判定该产品型式试验合格。如有不合格项，则判定该型式试验不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

每台产品应在适当明显位置固定产品标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，并有下列内容。

- a) 制造厂名称和地址；
- b) 产品名称、型号及执行标准编号；
- c) 产品编号及出厂日期；
- d) 基本技术参数，至少包括额定输出转矩和额定输出转速。

### 8.2 包装

产品包装应符合 GB/T 13384 的规定，在产品包装箱内，应装有下列技术文档（装入防水的袋中）。

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 附件清单。

### 8.3 运输

产品运输要适合陆路、水路等运输及装载要求，运输包装及储运标志并应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 的规定。

### 8.4 贮存

产品应贮存在干燥通风处，避免受潮。如露天存放时，应有防雨措施。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3682.1 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定 第1部分:标准方法
-