



团 体 标 准

T/UNP XXXX—2025

爆珠滤棒成型生产系统技术规范

Technical specification of bead filter rod moulding production system

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国联合国采购促进会 发 布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 系统构成 1

5 丝束开松设备 2

 5.1 基本要求 2

 5.2 开松辊 2

 5.3 送丝设备 2

 5.4 引导系统 2

6 爆珠供给设备 2

 6.1 外观要求 3

 6.2 材质要求 3

 6.3 安全防护 3

7 爆珠添加设备 3

 7.1 外观要求 3

 7.2 材质要求 3

 7.3 安全防护 3

 7.4 环境适应性 3

8 滤棒成型设备 3

 8.1 外观要求 3

 8.2 工作条件 4

 8.3 安全和卫生 4

9 质量检测设备 4

 9.1 基本要求 4

 9.2 密封性检测 4

 9.3 多维度检测方式 4

10 切割设备 4

 10.1 结构要求 4

 10.2 外观要求 4

 10.3 环保要求 5

11 包装设备 5

 11.1 包装精度 5

 11.2 材料质量 5

 11.3 安全防护 5

11.4 卫生条件 5

12 运行与维护 5

12.1 运行 5

12.2 维护 6

参考文献 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××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

为助力中国企业参与国际贸易,推动企业高质量发展,中国联合国采购促进会依托联合国采购体系,制定服务于国际贸易的系列标准,这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用,对促进贸易效率提升,减少交易成本和不确定性,确保产品质量与安全,增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码(UNSPSC, United Nations Standard Products and Services Code)是联合国制定的标准,用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用,它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台,促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定,对助力企业融入国际采购,提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成,对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“50.21.16”,由3段组成。其中:第1段为大类,“50”表示“食品和饮料产品”,第2段为中类,“21”表示“烟草和吸烟产品及替代品”,第3段为小类,“16”表示“烟草制品配件和用品”。

爆珠滤棒成型生产系统技术规范

1 范围

本文件规定了爆珠滤棒成型生产系统的系统构成、丝束开松设备、爆珠供给设备、爆珠添加设备、滤棒成型设备、质量检测设备、切割设备、包装设备、运行与维护。

本文件适用于爆珠滤棒成型生产系统的设计、建设与运维。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第1部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第3部分：试验方法 试验C：恒定湿热试验
- 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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

爆珠 capsule

一种具有包裹香精液体的球状颗粒，通常由凝胶或塑料材料制成，嵌入滤棒后通过外力破裂释放香味。

3.2

滤棒 filter rod

由醋酸纤维素、纸基材料或其他纤维材料制成，用于烟草制品过滤杂质或提升使用体验的圆柱状组件。

3.3

爆珠滤棒成型生产系统 capsule filter rod production system

一种自动化设备系统，通过精准装填、切割和成型工艺，完成爆珠滤棒加工的整体解决方案。

4 系统构成

爆珠滤棒成型生产系统包括丝束开松设备、爆珠供给设备、爆珠添加设备、滤棒成型设备、质量检测设备、切割设备、包装设备，其中：

- a) 丝束开松设备：将紧密的丝束原料进行松散处理；
- b) 爆珠供给设备：负责爆珠的储存和有序供给。通过振动盘、输送带或其他输送方式，将爆珠按照设定的速度和数量输送到爆珠添加位置；
- c) 爆珠添加设备：将爆珠精准地添加到正在成型的滤棒中，通过气动或机械方式在滤棒的合适位置嵌入爆珠；
- d) 滤棒成型设备：将开松后的丝束进行成型，通过滚压、拉伸等方式使丝束形成一定形状的滤棒，并包裹成型纸，使用胶水或热熔胶将滤棒外层固定；

- e) 质量检测设备：对成型后的滤棒进行各项质量检测，包括尺寸、形状、硬度、爆珠位置等。通过光学、传感器、仪器等设备检测滤棒的完整性；
- f) 切割设备：将成型后的滤棒切割成标准长度，并整理成单支或一定规格的产品；
- g) 包装设备：将合格的滤棒进行包装。常用的包装材料包括塑料薄膜、纸盒等。

5 丝束开松设备

5.1 基本要求

- 5.1.1 丝束开松设备由开松辊、送丝设备、引导系统等部件组成，设备应有效地将丝束进行开松，使丝束纤维达到预期的松散状态。
- 5.1.2 设备设有调节机构，根据生产要求调节开松的松散程度，保持生产稳定性。
- 5.1.3 配备稳定的输送系统，将松散后的丝束输送到下游加工环节。

5.2 开松辊

5.2.1 材质要求

- 5.2.1.1 开松辊的材质应具有足够的耐磨性。
- 5.2.1.2 开松辊应具备硬度和韧性，防止在高速旋转时产生裂纹或断裂。

5.2.2 外观要求

- 5.2.2.1 开松辊表面无砂眼、气孔、裂纹这类缺陷。
- 5.2.2.2 开松辊表面有涂层或经过特殊处理，颜色均匀一致，无明显的色差、色斑或褪色现象。对于金属材质的开松辊，具有金属的正常光泽，无氧化、锈蚀等痕迹。

5.3 送丝设备

5.3.1 机械结构

- 5.3.1.1 整体框架与外壳具备足够强度与刚性，承受日常搬运、安装过程中的轻微碰撞，以及长时间运行产生的振动。
- 5.3.1.2 送丝滚轮、导丝管、驱动轴等关键部件的同轴度偏差控制在 0.1 mm 以内，确保丝材直线输送，减少丝材弯曲、磨损。

5.3.2 送丝能力

- 5.3.2.1 在送丝全程，速度应保持高度稳定，送丝设备的速度误差控制在 $\pm 1\%$ 以内。
- 5.3.2.2 维持丝材输送时的恒定张力，防止张力不均匀造成丝材抖动、弯曲，甚至断丝。

5.4 引导系统

5.4.1 材质

引导系统中与丝束直接接触的导轮、导槽、导管等部件，选用摩擦系数低且耐磨的材料。

5.4.2 清洁

引导部件设计成便于清洁的结构，如可拆卸导轮、带清理口的导槽，定期清理，维持输送效率；部分高端引导系统还具备自清洁功能，利用气流吹扫、静电吸附等方式自动去除杂质。

5.4.3 安全要求

- 5.4.3.1 引导系统的动力部件，如驱动导轮、传动链条等，配备坚固且间距合适的防护栏、防护罩。
- 5.4.3.2 设置丝束约束设备，如带有喇叭口形状的导丝嘴、防散网兜等，保证丝束在输送路径上集中有序。
- 5.4.3.3 引导系统的各零部件之间的连接应牢固可靠，且定期检查松紧程度。

6 爆珠供给设备

6.1 外观要求

- 6.1.1 爆珠供给设备整体结构紧凑、稳固。
- 6.1.2 爆珠供给设备的外观进行适当的表面处理，如喷塑、镀锌等。
- 6.1.3 爆珠供给设备表面平整光滑，无锐边和毛刺。
- 6.1.4 爆珠供给设备输送管道内壁光滑且无锐利边缘。

6.2 材质要求

6.2.1 主体材料

- 6.2.1.1 主体结构采用不锈钢、铝合金等耐腐蚀、高强度的材料制成。
- 6.2.1.2 与爆珠接触的部件应采用食品级材料。

6.2.2 密封材料

6.3 安全防护

- 6.3.1 对运转部件，如输送带的驱动轮、振动盘的振动部件等，设置防护栏、防护罩等物理防护措施。
- 6.3.2 设备电气系统接地良好，具备漏电保护、过载保护、短路保护等功能。
- 6.3.3 电气系统符合 GB/T 5226.1 的要求。

7 爆珠添加设备

7.1 外观要求

- 7.1.1 爆珠添加设备的外壳无明显划痕、凹坑、凸起，表面平整光滑。
- 7.1.2 爆珠添加设备整体色泽应一致，无色差、色斑、褪色现象。
- 7.1.3 爆珠添加设备表面印有清晰、持久的标识，包括设备型号、生产厂家、操作说明、警示标语等内容。

7.2 材质要求

- 7.2.1 与爆珠直接接触的部件，采用食品级、无毒、无味、耐磨损的材料。
- 7.2.2 选用材质质量较轻的金属外壳，同时应具备一定的强度与硬度。

7.2.3 结构要求

整体结构稳固，运行时振动小，在连续作业环境下，关键部件无松动、变形情况。

7.3 安全防护

- 7.3.1 对运转部件，如传动链条、输送带滚轮等，应设置有效的防护装置，防护栏、防护罩等防护部件。
- 7.3.2 电气系统符合 GB/T 5226.1 的要求，接地良好，具备漏电保护、过载保护、短路保护等功能；装置外壳防护等级不低于 IP30。
- 7.3.3 装置设计便于清洁，易于拆卸的部件设有防丢失、防误装的标识或结构，且在清洁、维护过程中，急停按钮触手可及，保证人员安全。

7.4 环境适应性

- 7.4.1 装置在 5℃～40℃ 的环境温度范围内正常工作，符合 GB/T 2423.1 规定的低温试验及 GB/T 2423.2 规定的高温试验。
- 7.4.2 在相对湿度 30%～90% 的环境下可稳定运行，经 GB/T 2423.3 规定的恒定湿热试验后，无锈蚀、短路等不良现象。

8 滤棒成型设备

8.1 外观要求

设备外观整洁、美观，没有明显的划痕、损伤或锈迹。

8.2 工作条件

设备在下列工作条件下，应能正常工作：

- a) 环境温度：20℃～30℃；
- b) 相对湿度：55%～65%；
- c) 压缩空气：压力 ≥ 0.6 MPa，流量 ≥ 3 m³/h，（采用低压喷嘴），30 m³/h（采用高压喷嘴）；经过干燥和过滤，含油量 $\leq 0.1\%$ ，含水量 $\leq 2.5\%$ ；
- d) 生产现场含尘量 ≤ 3 mg/m³。

8.3 安全和卫生

设备的安全、卫生符合以下要求：

- a) 对人身可能造成伤害运动的运动部件或对机器可能造成损坏的部位，应设置安全防护装置；
- b) 电控设备非电连接的独立电路相互之间及带电回路与机壳之间，承受 50 Hz、1500 V 交流电压、持续时间为 1 min 的介电强度试验，并无击穿或闪络现象。

9 质量检测设备

9.1 基本要求

- 9.1.1 检测精度高，准确地检测出滤棒和爆珠的微小缺陷和偏差。
- 9.1.2 检测速度与生产速度相匹配。
- 9.1.3 应具备数据记录和反馈功能，将检测数据记录下来，并及时反馈给生产控制系统。

9.2 密封性检测

- 9.2.1 应采用真空法、压力法或氦质谱检漏法等方法对其进行检测。
- 9.2.2 检测设备在长时间运行过程中，保持稳定的检测性能，误判率 $< 5\%$ 。
- 9.2.3 实时检测与反馈

实时检测与反馈应包括以下几点：

- a) 系统实时监控生产线上的每个环节，监测数据包括滤棒尺寸、外观、爆珠数量、装配质量等；
- b) 对于不符合质量标准的滤棒（如长度超差、表面缺陷、爆珠填充不准确等），系统自动剔除，防止不合格产品流入下游工序。

9.3 多维度检测方式

多维度检测主要包括以下几种方式：

- a) 通过激光传感器、影像识别等方式检测滤棒的长度、直径等尺寸；
- b) 利用高清摄像头和图像处理算法，检测滤棒的外观质量，包括是否有裂纹、异物、色差等；
- c) 通过图像识别或力传感器检测每根滤棒的爆珠装填情况；
- d) 通过自动称重装置对每根滤棒的重量进行检测。

10 切割设备

10.1 结构要求

- 10.1.1 设备的框架和主体结构采用高强度的金属材料，如不锈钢或铝合金，通过焊接、螺栓连接等方式，以保证设备在高速切割过程中不会出现晃动、振动或变形。
- 10.1.2 切割刀具选用优质的硬质合金或金刚石材料，具有高硬度、高耐磨性和良好的切削性能。
- 10.1.3 传动系统采用高精度的齿轮、皮带或链条传动，传动平稳、无间隙。

10.2 外观要求

切割面平整、无毛刺或撕裂。

10.3 环保要求

10.3.1 粉尘控制

10.3.1.1 配备有效的粉尘收集系统，如集尘罩、旋风除尘器、布袋除尘器等，对生产过程中产生的粉尘进行收集和处理。

10.3.1.2 定期对设备进行清洁，清除设备表面和内部的粉尘积聚。

10.3.2 噪声控制

切割设备噪声声压级符合 GB/T 12348—2008 中的相关规定。

10.3.3 固体废物管理

10.3.3.1 生产过程中产生的固体废物，如废旧的丝束、包装材料等，进行分类收集和处理。

10.3.3.2 对于不可回收的固体废物，采取无害化处理措施，如焚烧、填埋等。

11 包装设备

11.1 包装精度

11.1.1 对于爆珠滤棒的包装，每个包装单位内的数量误差 $\leq \pm 1\%$ ，重量误差 $\leq \pm 0.5\%$ 。

11.1.2 温度控制精度达 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，保证封口质量。

11.2 材料质量

包装材料应具备防潮、防压、防尘等保护功能，保持滤棒的质量。

11.3 安全防护

11.3.1 对运转部件，如输送带滚轮、封口机加热部件等设置防护栏、防护罩，防护间隙合规，防止人员肢体接触受伤。

11.3.2 电气系统遵循 GB/T 5226.1 的要求，接地良好，有漏电、过载、短路保护。

11.3.3 设置醒目易操作的急停按钮，紧急情况按下，设备 1 s 内停止运行，保障人员与设备安全。

11.4 卫生条件

11.4.1 设备承受定期的消毒处理，如使用紫外线、臭氧或其他无害的消毒方法进行清洁消毒。

11.4.2 定期检查设备的卫生状况，并保持清洁。

11.4.3 对设备进行定期的卫生合规性检查，并根据检查结果调整清洁和维护计划。

12 运行与维护

12.1 运行

12.1.1 启动前检查

爆珠生产成型系统的启动前检查主要包括以下几个方面：

a) 操作人员对整个爆珠生产成型系统进行全面巡检，查看设备外观有无损坏、变形，各连接部位的螺栓、螺母是否紧固；

b) 检查电气系统，包括电线有无破损、插头插座连接是否良好，确认接地装置正常，保障用电安全；同时开启控制柜，查看各电器元件的指示灯状态，初步判断其是否正常工作；

c) 检查传动部件，如皮带、链条、减速机、电机的联轴器等，手动盘动皮带轮、链轮，感受转动是否顺畅，有无卡顿、阻滞感；

d) 检查各润滑点的润滑情况，依据设备润滑图表，补充润滑油、脂。

12.1.2 系统开机与关机

12.1.2.1 系统开机前进行全面检查，确保电气、气动、原料供给等各系统正常。

12.1.2.2 开机后按设备操作手册调整相关参数（如温度、压力、速度等）。

12.1.2.3 关机前按顺序关闭设备并进行设备清理。

12.1.3 设备运行监控

12.1.3.1 生产期间，操作人员定时巡检设备，检查关键部位温度、压力、振动状况，查看物料输送是否顺畅，设备有无异常声响、异味；同步观察产品外观，初步判断成型质量。

12.1.3.2 借助设备自带仪表盘、显示屏，以及遍布关键位置的温度、压力、流量传感器，实时反馈运行参数，当运行参数超出预设范围时，系统将触发声光报警装置，通知操作人员及时进行处理。

12.1.3.3 利用激光测径仪、重量检测仪、视觉检测系统等在线检测设备，实时把控滤棒直径、重量、外观与爆珠位置，对于不合格品，应进行剔除，保障成品质量。

12.2 维护

12.2.1 检查关键部件

12.2.1.1 查看开松板、导风板表面有无磨损、变形。

12.2.1.2 检查爆珠输送管道内部有无堵塞、磨损，料仓是否有爆珠残留、结垢。

12.2.1.3 核验爆珠添加头的精准度与完整性，查看有无损坏、位移。

12.2.1.4 查看模具表面有无裂纹、坑洼。

12.2.2 清洗工作

12.2.2.1 对于爆珠输送管道、料仓等，应先用高压气体吹扫，去除松散杂质，再用专用清洁剂擦拭，去除油脂、残留爆珠碎屑等污垢，每半年清洗一次。

12.2.2.2 对于滤棒成型机的机身、冷却设备等部位，应采用湿布擦拭、可拆卸部件拆卸后浸泡清洗的方式，去除丝束纤维、胶水残留等，每季度清洗一次。

12.2.3 易损件维护

磨损部件及时更换，如丝束开松设备的传动皮带、滤棒切割刀具等易磨损零件，依据磨损程度定期更换，传动皮带可每半年检查张力与磨损状况，刀具每三个月查看刃口锋利度与完整性。

12.2.4 故障排除

爆珠生产成型系统常见故障包括但不限于：

- a) 爆珠供给装置的传感器故障、控制程序出错，或供珠管道堵塞、气压不稳定，检查传感器、校准程序、疏通管道及稳定气压；
- b) 当添加装置定位部件松动、滤棒输送速度不稳定时，应及时紧固定位部件、调整输送速度；
- c) 胶水涂布不均、丝束张力异常、成型温度不足，检查胶水供应系统、调整丝束张力、校准加热温度；
- d) 模具损伤、异物混入丝束会导致滤棒表面凹凸不平，修复或更换模具，清理异物。

参 考 文 献

- [1] GB/T 38122 工业自动化系统与集成
 - [2] GB/T 42001 环保设备通用技术条件
-