

团 体 标 准

T/FSS —2022

陶瓷砖喷墨印刷机

Ceramic Tile Ink-jet Printing Press

2022 - ** - **发布

2022 - ** - **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。

本文件由佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会提出并归口。

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

引 言

佛山标准是佛山市为推动制造业高质量发展，打造的系列先进标准。

佛山标准倡导“标准决定质量，只有高标准才有高质量”的理念，坚持“国内领先、国际先进”定位，聚焦佛山制造业重点产业优势产品，对标国内国际先进标准，围绕消费升级方向，提升标准和质量水平，增加优质产品供给，以高标准打造中国制造品质高地，满足人民日益增长的美好生活需要。

陶瓷砖喷墨印刷机

1 范围

本文件规定了陶瓷砖喷墨印刷机（以下简称喷印机）的术语和定义、组成、型号、型式、基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于连续式喷印机，不适用于扫描式喷印机。

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 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 4100 陶瓷砖
- GB/T 4879 防锈包装
- 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 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 28387.1-2012 印刷机械和纸加工机械的设计及结构安全规则 第1部分：一般要求
- JB/T 6530 印刷机产品命名与型号编制方法
- JB/T 13473-2018 陶瓷砖喷墨印刷机

3 术语和定义

JB/T 13473-2018中界定的和下列术语定义适用于本文件。

3.1

循环打印

同时输入多个图文，循环打印输入的图文。

4 组成、型号、型式和基本参数

4.1 组成

喷印机主要由输送平台、供墨系统、喷印系统、废墨回收装置、喷头清洗系统等组成。

4.2 型号

喷印机的型号编制宜按JB/T 6530的规定，且应包括以下要素：

- 已安装通道数量（喷印色数）；
- 最大喷印宽度；
- 喷印机代号 PM。

示例：最大工作宽度为 800mm、已安装通道数量为 6 的喷印机，标记为：PM800-6。

注：PM——喷墨数字印刷机。

4.3 型式

按可喷印最大喷印宽度可划分为：

- 窄幅喷印机：喷印宽度小于 700mm 的喷印机；
- 宽幅喷印机：喷印宽度大于或等于 700mm、小于 2000mm 的喷印机。
- 超宽幅喷印机：喷印宽度大于或等于 2000mm 的喷印机。

4.4 基本参数

喷印机的基本参数应符合表1的规定。

表1 基本参数

项目	窄幅喷印机	宽幅喷印机	超宽幅喷印机
喷印宽度 mm	<700	≥700~2000	≥2000
最高喷印速度 m/min	0-60		
纵向分辨率 dpi	≥360		
允许介质上表面凹凸落差 mm	≤5		
最大印刷介质厚度 mm	6-50		
适用墨水类型	油性、水性陶瓷墨水		

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 喷印机应运转平稳、传动正常，零部件动作应准确、协调，无异常声音和自发性移动。
- 5.1.2 润滑系统工作应可靠，无泄漏现象。
- 5.1.3 气动、液压系统的管道、阀门应密封良好，无泄漏现象。
- 5.1.4 喷头模块拉出、推入应顺畅且无异常声音。
- 5.1.5 轴承工作温升不得高于 35℃。
- 5.1.6 喷印机的工作噪声不得大于 78 dB(A)。

5.2 供墨系统

- 5.2.1 墨路不应出现漏墨现象。

5.2.2 供墨系统应具有墨水温度自动调节功能，保证墨水温度在墨盒测量位置稳定在设定温度¹⁾±2℃的范围内。

5.2.3 供墨系统的管路负压应自动控制在设定范围²⁾内。

5.2.4 供墨系统应具有缺墨提醒功能和报警功能。

5.2.5 供墨系统应具有墨水超温报警功能。

5.2.6 供墨系统应能连续供墨。

5.3 喷印系统

5.3.1 喷头应具有清洗功能并能有效去除粘附在喷头表面的多余墨水及灰尘。

5.3.2 相邻喷嘴同时断墨的数量不应超过2个，单个喷头的断墨率不超过1%。

5.3.3 喷墨控制软件应支持固定、随机、增量、循环、网格等多种生产模式。

5.3.4 具备喷头重叠区羽化功能、喷头内部色差调节功能。

5.3.5 喷墨机采集数据生成报表具有数据接口，便于需方上位机读取。

5.3.6 具备远程维护和诊断功能。

5.4 喷印性能要求

5.4.1 陶瓷砖在喷印区域的偏移量不应超过±0.25mm。

5.4.2 当设置尺寸大于100mm时，喷印图像的长度和宽度误差相对于设置尺寸均不应超出±0.25%；当设置尺寸小于100mm时，喷印图像的长度和宽度误差均不应超出±0.25mm。

5.4.3 喷印图像的纵向和横向边界至介质的纵向和横向边界的尺寸误差不应超出±1.5mm；喷印图像测试边界与相应的介质边界的平行度公差为2/1000。

5.4.4 不同彩色通道之间的套色误差不应超过±0.1mm。

5.5 配置功能要求

5.5.1 废墨回收装置应能自动回收喷印或维护保养时的废旧墨水。

5.5.2 吸墨雾装置应能有效地吸走喷墨时飘散出的多余墨水以及陶瓷表面的水汽和灰尘。

5.6 安全防护

5.6.1 人体能够接触到的所有内旋卷入部位、外露的齿轮、链轮和带轮等装置应进行防护或贴警告标志，安全防护措施应符合GB/T 28387.1-2012中5.2.1.1规定。

5.6.2 机器应采用符合GB/T 28387.1-2012中5.2.2.1规定的活动式防护罩及联锁装置。保证在防护装置开启状态下，机器保持静止或只能进行点动，喷头架点动速度不应超过0.5 m/s；介质点动速度不应超过0.1 m/s。

5.6.3 对于活动式防护罩无法完全防护的区域，应采用带开口的护栏式防护罩。防护罩开口（原料进口）与危险点之间应按GB/T 23821的规定留出与开口宽度相对应的安全距离。

5.6.4 整机应配置急停装置，急停装置应灵活、可靠；起动急停装置后带轮与清洗机构应立即停止运行；急停装置的复位不应直接导致机器的运行，急停装置应配置在可能存在危险并且操作者易于接近的位置。

1) 该设定温度是指针对某一型号的喷头或某一种墨水厂家所推荐的墨盒测量位置的温度。

2) 负压的设定范围依赖于使用的喷头和墨水，参见使用说明书。

5.6.5 喷印机应设置开机报警系统。开机起动时，警报器应发出报警铃声，报警灯亮，且喷印机应延时 3S 后方可起动。与其它机器联锁起动时，喷头距离陶瓷砖表面不应低于 2mm；反之，警报器应立即发出报警铃声。

5.6.6 直线运动部件的极限位置应有防撞和限位保护装置。

5.6.7 机器应配备符合 GB/T 28387.1-2012 中 5.2.5.2 规定的电源切断装置，该装置还应带有能将电源开关锁定在“关闭”位置的锁定装置。

5.6.8 外壳或所有可能触及到的边角都应倒钝。

5.7 电气要求

5.7.1 电气系统应布线整齐，排列有序、接头牢固；各种标记应齐全、清晰和正确。

5.7.2 电气系统工作应正常、灵敏、可靠。

5.7.3 所有外露可导电部分应按 GB/T 5226.1-2019 中 8.2.1 的要求连接到保护联结电路上；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。

5.7.4 在动力电路导线和保护联结电路间施加 500Vd. c. 的电压时，测得的绝缘电阻不应小于 1M Ω 。

5.7.5 在动力电路导线和保护联接电路之间施加 1000V a. c. 的电压，历时近似 1s，不应出现击穿放电现象。

5.8 外观质量

5.8.1 外露加工表面不应有磕碰、划伤、锈蚀等缺陷。

5.8.2 外露镀件的镀层应细致、均匀、无剥落、起泡、局部无镀层等缺陷。

5.8.3 外露氧化件的氧化膜应均匀致密，色泽一致，不应有未氧化的斑点等缺陷。

5.8.4 外露非加工表面不应有气孔、凸瘤和凹陷等有损美观的缺陷。

5.8.5 涂漆层应平整、光滑，颜色、光泽要一致，应无明显突出颗粒和粘附物，漆膜不应有流挂、起泡、失光及明显桔皮等。

5.8.6 墨路管道、气路管道、润滑油管应排列整齐、固定牢靠，管道不应产生扭曲、折叠等现象。

5.9 使用说明书和产品合格证

5.9.1 使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的规定。

5.9.2 产品合格证的编写应符合 GB/T 14436 的规定。

6 试验方法

6.1 空运转试验

按 JB/T 13473-2018 中 6.1 的规定进行。

6.2 供墨系统测试

6.2.1 喷印机在不喷墨、不输送陶瓷砖的状态下，起动供墨系统连续工作不少于 24h，目测并触摸墨路的密封情况，应符合 5.2.1 的规定。

6.2.2 在进行 6.2.1 的试验过程中，将任意一个供墨装置的墨水温度设置为比室温低 3 $^{\circ}$ C~5 $^{\circ}$ C，1 分钟后软件应弹出警告。

6.2.3 其余按 JB/T 13473-2018 的 6.2 的规定进行。

6.3 喷印系统测试

6.3.1 试验条件

试验条件如下：

- AC (380±10%) V/50 Hz，环境温度为 25℃±5℃，相对湿度为 40%~80%；
- 陶瓷砖大小以及状态：使用符合 GB/T 4100、规格为 300mm×450 mm 的陶瓷砖；
- 采用油性陶瓷墨水；
- 喷头的分辨率由说明书给出。

6.3.2 喷头测试

6.3.2.1 起动滴墨功能，让喷孔上挂满墨滴，再起自动清洗墨滴功能，观察喷头的清洁能力，结果应符合 5.3.1 的规定。

6.3.2.2 起动喷印功能，打印如示意图的图像（见图 1），每段小线是由一个喷嘴输出的，目测可判断该喷嘴是否断墨，按分辨率与喷印宽度可计算出总的工作喷嘴数。计算结果应符合 5.3.2 的规定。

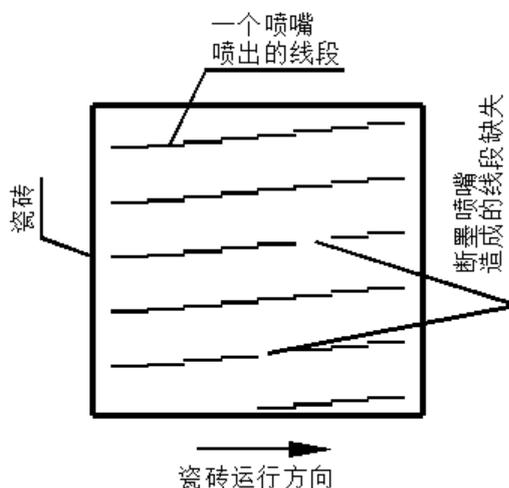


图1 断墨率测试示意图

6.3.2.3 打开控制软件，通过设置各种功能，检查软件的有效性，应符合 5.3.3 的规定。准备一个 0.3m×3m (Y 轴方向是 0.3m，X 轴方向是 3m) 的图。测试步骤如下：

- 把喷墨机设置为常规模式，触发打印在输送带上，应能在输送带是打印出一个 Y 轴方向是 0.3m，X 轴方向是 3m 的全图；
- 把喷墨机设置为分割模式，设置 X 轴打印长度为 0.6m，X 轴分割步距为 0.6m，打印在输送带上，应能打印出 5 个完全不同的 Y 轴方向是 0.3m，X 轴方向是 0.6m 图案；
- 把喷墨机设置为分割模式，设置 X 轴打印长度为 0.6m，打印 50 次在输送带上，并随机放入 5 片产品，在产品上不应出现完全一样的图案。

6.3.3 喷印性能测试

6.3.3.1 输送偏移量测试如下：

- 在设定喷印幅长的情况下，用单色喷印输出宽度为 280mm、分辨率为该喷印机标称分辨率的图像（见图 2）。
- 先喷印一片，然后用手触发（喷印在输送带上），每用手触发十次再放入一片陶瓷砖，共喷印 10 块陶瓷砖。
- 然后使用精度为 0.02 mm 的游标卡尺对 10 块瓷砖上的图像进行测量（见图 2）：

- 在喷印幅宽的 F、D、E 三个位置分别测量左测试线和介质左定位边的距离，结果应符合 5.4.1 的规定；
- 在喷印幅长的 A、C、B 三个位置分别测量上测试线和介质上定位边的距离，结果应符合 5.4.1 的规定。

6.3.3.2 图像尺寸误差检查如下：

一当设置尺寸 L_x 大于 100mm 时（见图 2），用精度为 0.02mm 游标卡尺对 6.3.3.1 喷印出的十块测试瓷砖的外侧边测试线进行测量，分别测量测试图样的纵向尺寸（宽度） L_{xi} ，共测量 E、D、F 三处，取测量出的最大值 $L_{xi\max}$ 和最小值 $L_{xi\min}$ ，将两个值分别带入公式（1）中计算图像纵向尺寸的相对误差 ϕ_{xi} ，同理，再计算出横向尺寸（长度）的相对误差 ϕ_{yi} ，结果应符合 5.4.2 的规定。

一当设置尺寸 L_x 不大于 100mm 时，分别测量 E、D、F 三处，测量值与设置尺寸之差应符合 5.4.2 的规定。

$$\phi_{xi} = \frac{L_{xi\max} - L_{xi}}{L_x} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- L_x —图像的纵向设置尺寸，单位为毫米（mm）；
- L_{xi} —第*i*块瓷砖上图像的测量尺寸，单位为毫米（mm）
- i*—测试陶瓷砖的顺序（*i*=1, 2, ……，10）。

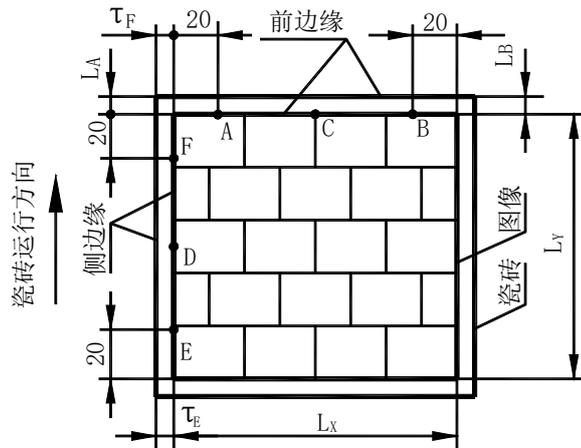


图2 喷印图像测试示意图

6.3.3.3 图像位置误差检测如下：

一在陶瓷砖的定位前边缘分别选取 A、B 两点（见图 2），用游标卡尺分别测量 A、B 两点处陶瓷砖前边缘与喷印图像前边缘的距离 L_{Ai} 和 L_{Bi} 。

一按公式（2）检查尺寸 L_A 的尺寸误差 ΔL_{Ai} （同理可检查 L_B 、 τ_E 、 τ_F 的尺寸误差），结果应符合 5.4.3 的规定。

$$\Delta L_{Ai} = L_{Ai} - \bar{L}_A \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- ΔL_{Ai} —尺寸 L_A 的尺寸误差，单位为毫米（mm）；
- L_{Ai} —抽取第*i*块陶瓷砖上喷印图像A点与陶瓷砖前边缘的距离，单位为毫米（mm）；

\bar{L}_A ——测试的10块陶瓷砖上A点与陶瓷砖前边缘的距离的平均值，单位为毫米（mm）；

——按公式（3）计算喷印图像前边缘与瓷砖前边缘的平行度误差。同理可计算两者侧边缘的平行度误差。结果应符合 5.4.3 的规定。

$$\delta = \frac{|\bar{L}_A - \bar{L}_B|}{L} \times 1000 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

\bar{L}_B ——测试的10块瓷砖上B点与瓷砖前边缘的距离的平均值，单位为毫米（mm）；

L——样张上A、B两点之间的距离，单位为毫米（mm）；

δ ——喷印图像前边缘与瓷砖前边缘平行度误差，单位为毫米每米（mm/m）。

6.3.3.4 套色误差测试如下：

——以最高速度的50%进行彩色喷印试验。先喷印一片，然后用手触发（喷印在输送带上），每用手触发十次再放入一片陶瓷砖，共喷印10块陶瓷砖。

——用分度值为0.01mm的读数显微镜测量成品多色套印十字线的纵向、横向外侧边间的距离 δ_{xj} 、 δ_{yj} （见图3）。按公式（4）算出平均值 $\bar{\delta}_x$ 、 $\bar{\delta}_y$ 。按公式（5）、（6）分别计算测量值与平均值的差 $\Delta\delta_{xi}$ 、 $\Delta\delta_{yi}$ ，结果应符合5.4.4的规定。

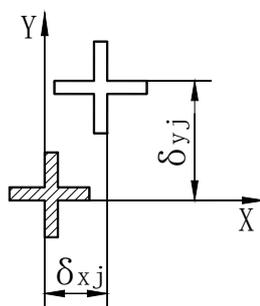


图3 套色误差测量示意图

$$\bar{\delta}_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \delta_{kj} \dots\dots\dots (4)$$

$$\Delta\delta_{xj} = \delta_{xj} - \bar{\delta}_x \dots\dots\dots (5)$$

$$\Delta\delta_{yj} = \delta_{yj} - \bar{\delta}_y \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$\bar{\delta}_k$ ——n张抽取成品上多色套印十字线外侧边距离的算术平均值，单位为毫米（mm）；

n——所抽成品数；

k —检测方向 x 或 y ；

j —抽取的成品顺序（ $j=1, 2, 3, \dots, 10$ ）；

δ_{kj} —第 j 个成品上多色套印十字线外侧边距离，单位为毫米（mm）。

6.4 配置功能测试

按JB/T 13473-2018中6.4的规定进行。

6.5 安全防护检验

按JB/T 13473-2018中6.5的规定进行。

6.6 电气质量检验

按JB/T 13473-2018中6.6的规定进行。

6.7 外观质量检测

采用目视和手感的方法检查喷印机的外观质量；目视检查各种管道的安装情况，应符合5.8的规定。

6.8 噪声测量

按JB/T 13473-2018中6.8的规定进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台产品应由制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。

7.1.2 每台产品应按 5.1.1~5.1.5、5.2~5.8 的规定进行检验。若有一项不合格，该产品为不合格品。

7.1.3 每批产品抽一台应按 5.1.6 的规定进行检验。若检验不合格，应再抽两台进行检验；若仍不合格，则应对该批产品逐台进行检验。

7.2 型式试验

7.2.1 有下列情况之一时，应对首台、在首批中抽一台或生产批中抽一台进行型式检验：

- a) 新产品和老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品正式生产中，材料、工艺、结构有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 产品停产一年以上又恢复生产；
- d) 产品连续生产时，每年至少进行一次型式检验；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验发生较大差异。

7.2.2 型式检验应按本标准规定的全部内容进行，其中耐电压试验可由制造厂提供耐电压试验报告。

8 标志、包装、运输、贮存及随机文件

8.1 标志

8.1.1 每台喷印机应在明显部位固定标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.1.2 对易造成人体伤害的位置应设置符合 GB 2894 的安全标志。如“当心触电”“注意安全”“当心机械伤人”“当心烫伤”等标志。

8.1.3 包装储运图示标志，应符合 GB/T 191 的规定。

8.1.4 运输包装收发货标志，应符合 GB/T 6388 的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 喷印机装箱前，工具、备件、附件的外露加工面应进行防锈处理，并应符合 GB/T 4879 的规定。

8.2.3 每台产品出厂时应附有下列随机文件：

- a) 产品合格证；
- b) 使用说明书；
- c) 装箱单（含总装箱单和分装箱单）。

8.3 运输

产品运输起吊时，要按包装箱外壁上的标记稳起轻放，防止碰撞。

8.4 贮存

8.4.1 产品包装箱应贮存在干燥、通风的地方，避免受潮；室外贮存时应有防雨措施。

8.4.2 贮存期超过一年的，应在出厂前进行开箱检验，若包装损坏影响产品出厂，应更换包装。

9 质量承诺

9.1 用户在遵守产品使用说明规定的操作条件下，从购买产品之日起，保修期为1年。

9.2 如因操作不当或外部不可抗拒的因素所造成的非质量问题导致产品故障或超过保修期的，企业应提供维修服务。

9.3 对客户反馈在24h内做出响应。