

ICS 25.080.99

J 59



浙 江 制 造 团 体 标 准

ZZB

T/ZZB 0747—2018

激光光固化三维打印机

Laser stereolithography 3D printer

ZHEJIANG MADE

2018 - 11 - 15 发布

2018 - 12 - 01 实施

浙江省品牌建设联合会 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 产品结构与主要参数	2
5 基本要求	2
6 技术要求	3
7 试验方法	4
8 检验规则	5
9 标志、包装、运输、贮存	6
10 质量承诺	7
附录 A（资料性附录） 测试成型精度的标准模型的结构和尺寸	8
附录 B（资料性附录） 测试打印外观质量的标准模型的结构和尺寸	9

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准主要起草单位：先临三维科技股份有限公司。

本标准参与起草单位：杭州先临易加三维科技有限公司、宁波浙创科技有限公司、浙江科正电子信息产品检验有限公司、杭州市标准化研究院、浙江工商大学（排名不分先后）。

本标准主要起草人：赵晓波、潘贝、沈波、何文浩、项伟灿、陈银燕、陶霖珊、王伟雄、张韧、马益洪、吴功兴。

ZHEJIANG MADE

激光光固化三维打印机

1 范围

本标准规定了激光光固化三维打印机的术语和定义、产品结构与主要参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量承诺。

本标准适用于采用紫外激光由上至下投射，通过计算机软件控制，用于光敏液态树脂材料固化成型的三维模型打印设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 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 7247.1 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 17163 几何量测量器具术语 基本术语

GB/T 14896.7 特种加工机床 术语 第7部分:增材制造机床

GB/T 17421.1—1998 机床检验通则 第1部分:在无负荷或精加工条件下机床的几何精度)

GB/T 18490.1 机械安全 激光加工机 第1部分:通用安全要求

GB/T 18569.1 机械安全 减小由机械排放的危害性物质对健康的风险 第1部分:用于机械制造商的原则和规范

GB/T 18569.2 机械安全 减小由机械排放的危害性物质对健康的风险 第2部分:产生验证程序的方法学

3 术语和定义

GB/T 17163和GB/T 14896.7界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

激光光固化三维打印机 laser stereolithography 3D printer

通过软件对三维模型切片生成打印路径，再通过操控激光器与振镜，按指定路径使得液态光敏树脂在紫外激光作用下由液态变为固态，并逐层叠加形成三维物体的打印设备(以下简称“打印机”)。

3.2

打印层厚 printing layer thickness

三维模型打印的单层厚度。

3.3

成型精度 modelling accuracy

打印模型的尺寸测量值与理论值之间的差值。

4 产品结构与主要参数

4.1 产品结构

打印机的构成主要包括激光区、工作区、显示区、进料区、控制区。

4.2 主要参数

主要参数见表1。

表1 主要参数

项 目		主 要 参 数
工作条件	工作电压	220 V, 50 Hz
	工作温度	20 °C~26 °C
	贮存、运输温度	-15 °C~45 °C
	环境相对湿度	≤40%
激光波长		355 nm
光斑直径		0.08 mm~0.6 mm
打印材料		355 nm 光固化材料
加热方式		PTC 加热板加热
功率		≤4.5 kW

5 基本要求

5.1 设计

5.1.1 应采用设计失效模式即后果分析（DFMEA）、质量功能展开（QFD）和模块化设计。

5.1.2 应使用计算机辅助软件开展产品设计，并应进行仿真模拟试验以验证可靠性。

5.2 原材料

5.2.1 激光器的功率应满足 250 mW~1.2 W 可调。

5.2.2 三轴运动平台的前端和尾端导轨的平行度均要求在 0.03 mm 以内。

5.2.3 激光器、三轴运动平台等零部件应符合质检要求，并由供应商提供检测报告或相关认证证书。

5.3 工艺

5.3.1 应具备机械加工、装配、打印测试等必备的工艺流程。

5.3.2 出厂产品采用 100%全检，保证产品性能。

5.4 检测能力

- 5.4.1 应具备光斑分析仪、功率计、刀口尺等测量设备，对激光器、导轨等零部件进行检测。
- 5.4.2 应具有打印层厚检测、成型精度检测等能力。

6 技术要求

6.1 外观

整机外观应整洁，无明显的凹痕、划伤、锈蚀、裂纹、涂覆层剥落等缺陷，机械件应无裂纹、变形，电气部件应无明显位移或脱落，树脂槽内部应清洗干净无残留树脂等其他污物。

6.2 装配

- 6.2.1 各种管路、线路的外露部分应布置紧凑、排列整齐和固定，不应与其它零部件发生摩擦或碰撞。
- 6.2.2 所有紧固件、连接件、标牌装配应牢固无松动。
- 6.2.3 所有转动，滑动部位应灵活、无卡顿。
- 6.2.4 导轨、丝杆等易被尘屑污染的部件，应设防护装置。

6.3 主要技术性能

主要技术性能应符合表2的规定。

表2 主要技术性能

项目		要求
最大成型尺寸 (mm)	X 轴	根据打印机的型号尺寸而定
	Y 轴	
	Z 轴	
打印层厚 (mm)		0.05~0.2
成型精度 (mm)		± 0.08 ($L \leq 100$) 或 $\pm 0.08\% \times L$ ($L > 100$)
Z 轴定位精度 (mm)		$\pm 0.018/300$
Z 轴重复定位精度 (mm)		± 0.01
注：“打印机的型号尺寸”指生产商注明的打印机的长宽高尺寸。		

6.4 打印要求

6.4.1 外观质量

打印的三维模型表面应光滑细腻，无明显条纹现象。

6.4.2 打印模式

应支持多件同时批量打印模式，且打印过程中可暂停部分模型的打印。

6.4.3 最大尺寸打印

最大尺寸打印的模型质量应符合相关技术性能要求和外观质量要求。

6.5 控制要求

- 6.5.1 用户界面应支持中、英文语言显示。
- 6.5.2 应有打印材料温度监控和报警功能。
- 6.5.3 应能实现激光功率计自动校准和振镜系统自动标定。

6.6 安全防护及环境保护

- 6.6.1 电气安全应符合 GB 5226.1 规定的相关要求。
- 6.6.2 激光系统的安全防护应符合 GB/T 18490.1 的规定，并设计安全门防护装置；激光辐射标志应符合 GB 7247.1 的规定。
- 6.6.3 激光系统应有可靠、有效的过热、超温、断电等自动保护功能。
- 6.6.4 急停按钮应位于操作人员易操作和控制的位置，按下按钮应能停机且所有控制部件停止。
- 6.6.5 设备应有清晰醒目的安全、警告等标志。安全色及安全标志应符合 GB 2893 和 GB 2894 的规定。
- 6.6.6 电气系统突然断电后，应能保持至少 15 min 持续供电。
- 6.6.7 设计时应按照 GB/T 18569.1 规定的原则，考虑其排放的有害性物质对健康的风险，采取措施加以抑制或防护，有害性物质浓度的测定方法应按 GB/T 18569.2 的规定。
- 6.6.8 打印材料和成品件的后处理应考虑其废弃件对环境的风险，应采取让环保公司回收处理或其他对环境保护合理的措施。

7 试验方法

7.1 外观

采用目测检测。

7.2 装配

采用目测和实际操作检测。

7.3 主要技术性能

7.3.1 最大成型尺寸

在X、Y、Z轴方向上，分别测量坐标原点与其各轴上最大打印行程之间的距离。

7.3.2 打印层厚

打印一个高N层的长方体（不包括支撑层），打印完成后测量长方体高度H，则打印层厚T的计算见公式(1)。

$$T=H/N \dots \dots \dots (1)$$

式中：

T——打印层厚，单位：mm；

H——长方体的高度测量值，单位：mm；

N——长方体的层数。

7.3.3 成型精度

打印一个标准模型（标准模型的设计数据参见附录A），用卡尺或其他测量工具测量打印件的实际尺寸 L_m ，与模型真实值 L_k 比较，成型精度 E_L 的计算见公式（2）。

$$E_L = L_m - L_k \dots \dots \dots (2)$$

式中：

E_L ——成型精度，单位：mm；

L_m ——尺寸测量值，单位：mm；

L_k ——模型尺寸理论值，单位：mm。

7.3.4 Z轴定位精度试验

参照GB/T 17421.1—1998中规定的方法检测。

7.3.5 Z轴重复定位精度试验

参照GB/T 17421.1—1998中规定的方法检测。

7.4 打印要求

7.4.1 外观质量

打印一个标准模型（标准模型的设计数据参见附录B），按照6.4.1的要求目测打印件表面。

7.4.2 打印模式

按照6.4.2的要求进行实际操作检查。

7.4.3 最大尺寸打印

按照6.4.3的要求进行实际操作检查。

7.5 控制要求

按照6.5的要求进行实际操作检查。

7.6 安全防护

6.6.1按照GB 5226.1规定的方法进行检测，6.6.2~6.6.8按照相应要求进行实际操作检查和目测检查。

8 检验规则

8.1 出厂检验

每台产品在生产完工后应按本标准检验，经检验合格并签发合格证后方可出厂。出厂检验项目见表3。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构，工艺或材料上有较大改变可能影响产品性能时；

- c) 停产半年以上又恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大的差异时；
- e) 国家质量监督部门提出进行型式试验要求时。

8.2.2 型式检验样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取，抽取数量为1台。型式检验项目见表3。

表3 检验项目

序号	项目		出厂检验	型式检验
1	外观		√	√
3	装配		—	√
4	主要技术性能	最大成型尺寸	√	√
5		打印层厚	√	√
6		成型精度	√	√
7		Z轴定位精度	—	√
8		Z轴重复定位精度	—	√
9	打印要求	外观质量	√	√
10		打印模式	—	√
11		最大尺寸打印	√	√
12	控制要求		√	√
13	安全防护		—	√

8.2.3 型式检验在其全部检验项目均符合相应的指标要求时，判为产品型式检验合格；型式检验项目有一项或一项以上不符合相应的指标要求时，判为产品型式检验不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 铭牌标志

每台打印机应在明显的部位牢固地钉上或粘贴上产品铭牌，铭牌的材质及字迹应保证在其使用期内不易磨灭。铭牌内容至少应包括：

- a) 产品名称及型号；
- b) 主要参数(电压、功耗等)；
- c) 出厂日期或出厂编号；
- d) 厂名厂址。

9.1.2 包装标志

产品外包装箱上至少应标明：

- a) 产品名称及型号；
- b) 制造厂名及厂址；
- c) 出厂日期或出厂编号；
- d) 产品执行标准编号；
- e) “防雨、防潮、防震”等包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.2 包装

包装应符合防潮、防震、防尘的要求。箱内应附有：

- a) 装箱清单；
- b) 产品出厂合格证；
- c) 安装与使用说明书，使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的规定。

9.3 运输

9.3.1 在运输中，应避免雨雪直接淋袭。装卸时应小心轻放，不允许倒置、碰撞和抛掷。

9.3.2 在运输过程中不得和易燃、易爆、易腐蚀的物品混装。

9.4 贮存

包装好的产品应贮存在通风、干燥的库房内，房内应无腐蚀性物质、无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。

10 质量承诺

10.1 自用户交付之日起，在用户遵守产品的安装和使用规则的条件下，产品整机质保期两年。

10.2 顾客收到产品后，厂家应安排专业人员前往客户现场为客户进行产品开通调试，并为顾客进行产品使用方法的培训。

10.3 接到客户要求后，制造商应在 24 小时内响应客户需求。

10.4 在质保期内如因质量问题导致设备故障，制造商应负责保修或更换；如因客户操作不当等因素造成的设备故障或超过质保期，制造商应负责维修。

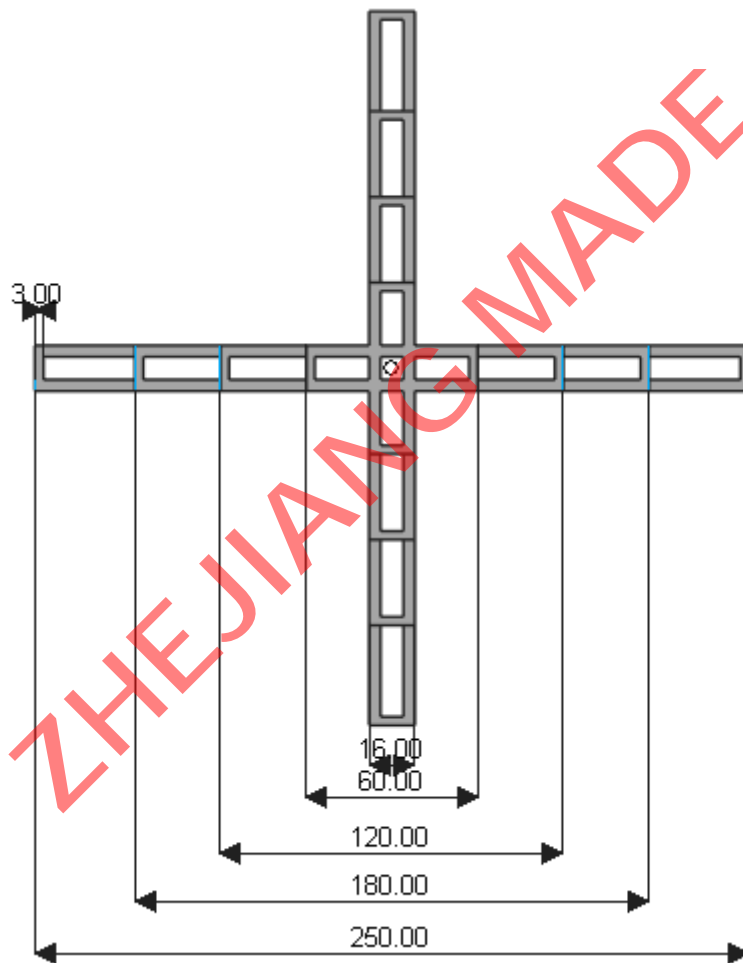
ZHEJIANG TRADE

附录 A
(资料性附录)

测试成型精度的标准模型的结构和尺寸

测试成型精度的标准模型的结构和尺寸如图A.1所示，纵轴方向上的尺寸与横轴方向成顺时针90度旋转后的尺寸是一致的。

单位：mm



图A.1 标准模型的结构和尺寸示意图

附录 B
(资料性附录)

测试打印外观质量的标准模型的结构和尺寸

测试打印外观质量的标准模型的结构和尺寸如下图B.1所示，即为50 mm*46 mm*200 mm的长方体。

单位：mm



图B.1 标准模型的结构和尺寸示意图