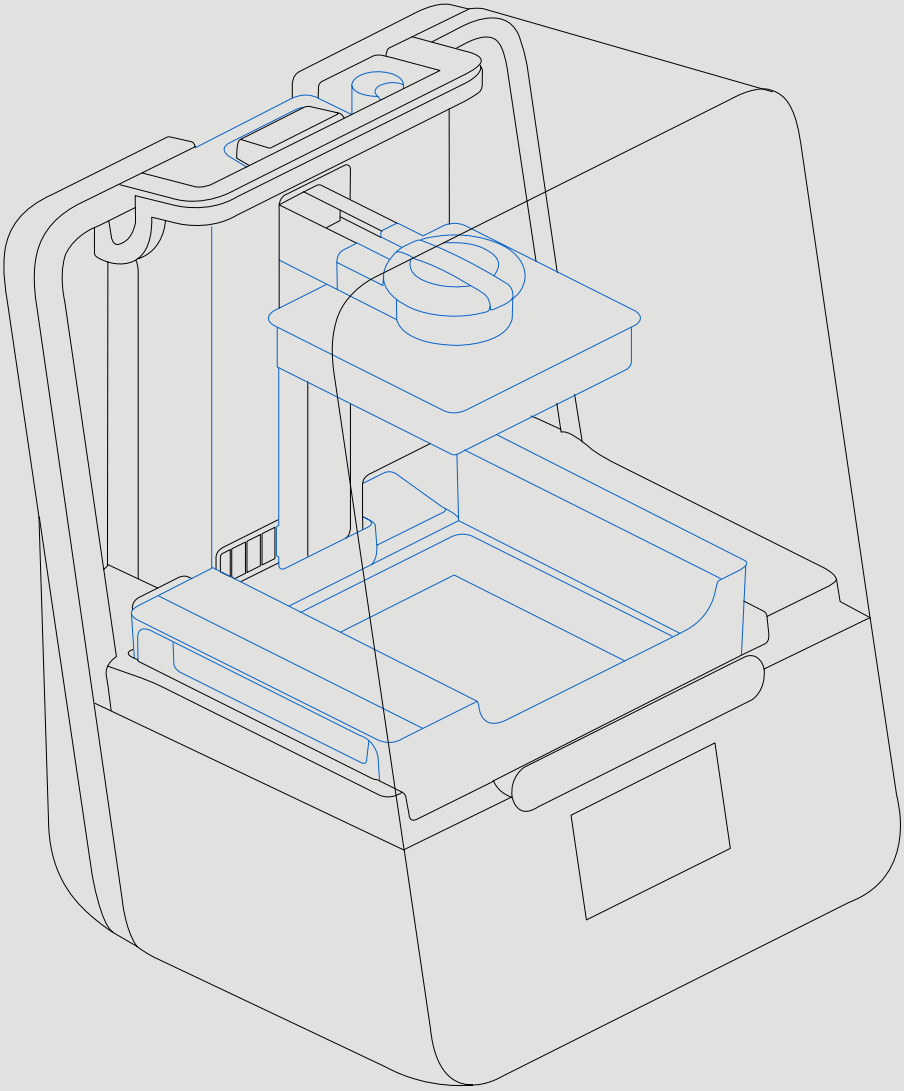
说明书 | Form 3B



formlabs

安装和使用说明

Form 3B

Low Force Stereolithography (LFS) 3D 打印机

英文原版说明
请仔细阅读本手册并保留以备将来参考。
2021 年 7 月
REV 02
© Formlabs

formlabs

1. 目录

1. 前言 8
1.1 阅读并保留说明 8
1.2 获取文件和信息 8

2. 简介 10
2.1 用途 10
2.2 技术参数 11
2.3 产品要素 12
2.4 了解显示器 12

3. 安全警告 13
3.1 组件和子系统安全 13
3.2 个人防护装备 (PPE) 15
3.3 配备工具说明 15

4. 准备和设置 16
4.1 布置工作区 16
4.2 Form 3B 拆箱 16
4.3 安装 Form 3B 17
4.4 连接 Form 3B 19
4.5 运输 Form 3B 20

5. 使用 Form 3B 进行打印 22
5.1 操作环境 22
5.2 打印 22
5.3 后处理 22
5.4 管理打印机 23
5.5 紧急和意外情况 23

6. 维护 24
6.1 检查产品 24
6.2 打印期间检查打印任务 24
6.3 每月的检查和维护工作 25
6.4 定期的检查和维护工作 25
6.5 计划维护程序 26

7. 故障排查和修复 29
7.1 搜集诊断日志 29
7.2 恢复出厂设置 29
7.3 打印失败后如何进行进行清理 29
7.4 故障排查 30
7.5 拆卸和修复 31

8. 处置 32
8.1 回收和处置指南 32

9. 索引 34

10. 词汇表 35

11. 产品合规性 38

警告

使用 Form 3B 前，请阅读并理解本手册及其安全说明。否则可能导致严重损伤或死亡。

免责声明

Formlabs 已尽一切努力使这些说明尽可能清晰、完整和正确。本文档中提供的信息是针对此包装中的所有产品所作的通用及技术特性说明。本文档不能用于替代，也不能用于确定这些产品在特定用户应用中的适用性或可靠性。任何用户或集成商都有责任就产品的相关特定应用或使用对产品进行适当和完整的风险分析、评估和测试。Formlabs 及其所有关联公司或子公司对滥用此说明书信息的行为概不负责。若您对该版本文档有任何改进或修改意见，或发现任何错误，请告知我们。

版权 © 2021 Formlabs。版权所有。

support.formlabs.com

商标

所有产品名称、徽标和品牌均为其各自所有者的财产。本手册中使用的所有公司、产品和服务名称仅用于标识目的。使用这些名称、徽标、或品牌并不代表刻意宣传。

文件修订

日期	版本	文件变更
2019 年 3 月	REV 00	初版
2019 年 5 月	REV 01	更新了合规性和包装信息
2021 年 7 月	REV 02	

1. 前言

恭喜您成功购买 Form 3B。我们代表 Formlabs 团队，感谢您的购买。本手册中的说明为技术人员提供 Form 3B 3D 打印机的安全、设置和安装、操作、以及维护的相关信息。这些说明适用于任何安装、操作、维护或使用 Form 3B 的人员。请监督年轻或缺乏经验的用户，以确保愉快和安全的操作。

1.1 阅读并保留说明

使用 Form 3B 前，请阅读并理解本手册及其安全说明。否则可能导致严重损伤或死亡。保留所有安全信息和说明以供将来参考，并将其提供给产品的后续用户。

请遵循所有说明。这样可以避免火灾、爆炸、电击或其它可能导致财产损失和/或严重或致命伤害的危险。

Form 3B 仅供充分阅读并理解本使用手册内容的人员使用。确保使用 Form 3B 的所有人员都已阅读这些警告和说明并加以遵循。对于因不正确的操作或不遵守安全说明而导致的材料损坏或人身伤害的情况，Formlabs 概不负责。在此情况下，保修服务将失效。

1.2 获取文件和信息

访问 support.formlabs.com：

- 获取最新版本的 Formlabs 产品文件。
- 联系 Formlabs 获取文件、使用说明和技术信息。
- 提交有关优点和可改进之处的评论或反馈。Formlabs 重视其用户的评论。
- 请求额外培训。

1.2.1 支持和服务

保留原始购买记录以请求保修服务。服务可选项取决于特定打印机保修的状态。在联系 Formlabs 获取产品支持时，请附上产品的序列名称。

所有 Formlabs 机器都有一个序列名称，而非序列号，它是一个唯一的标识符，用于跟踪制造、销售和维修的历史记录、以及辨别联网时的使用情况。序列名称位于机器的后面板上，格式如下：AdjectiveAnimal（形容词+动物名称）。

Formlabs 产品的服务提供商也提供技术支持和服务。若 Formlabs 或认证服务提供商提供延保或其他服务，则可能采用单独的报价条款。对于从认证服务提供商处购买的产品，请在联系 Formlabs 之前联系原服务提供商以获取帮助。

若有任何支持或服务请求，包括产品信息、技术协助或说明帮助，请联系 Formlabs Services（Formlabs 服务）或认证服务提供商：

support.formlabs.com	**美国** Formlabs，Inc. 35 Medford St. 萨默维尔市，马萨诸塞州， 美国，02143	**德国** Formlabs GmbH Nalepastrasse 18 12459 柏林，德国

1.2.2 保修

本产配有保修服务。Formlabs 为所有 Formlabs 品牌的硬件提供保修。若无另行明文规定，服务条款（包括保修）构成您与 Formlabs 之间的完整协议，涉及售后服务及您从 Formlabs 购买的任何产品，并取代所有先前或同期您与 Formlabs 之间的沟通、提案和协议，无论是电子、口头还是手写的形式。请阅读保修说明，获取您所在地区 Formlabs 保修服务的更多细节信息。

US	**formlabs.com/support/terms-of-service/#Warranty**
EU (EN)	**formlabs.com/support/terms-of-service/eu/**
EU (DE)	**formlabs.com/de/support/terms-of-service/eu/**
EU (FR)	**formlabs.com/fr/support/terms-of-service/eu/**

2. 简介

2.1 用途

Form 3B 是一种商用精密工具，旨在用于增材制造领域，为终端用户提供光敏树脂设计。固化光敏树脂的最终性能特征可能会根据您对使用说明、应用程序、操作条件、材料及其最终用途的遵守情况或其他因素而有所不同。



在某些情况下，由于增材制造的固有特性，在生产过程中或对于某些特定部件会存在多变性的性能特征。这种差异可能不明显，也可能导致增材制造部件产生意外缺陷。



在使用前，您应当独自验证增材制造、光固化技术、Form 3B 以及所有使用的特殊设计或材料在所需应用中的适用性。在任何情况下，Formlabs 对您因使用 Formlabs 产品而遭受的一切损失、死亡或身体伤害，或您对第三方造成的损失概不负责。在法律允许的范围内，Formlabs 明确拒绝对特定用途作出任何隐含或明确的适用性保证，所述使用的特殊性质和情况是 Formlabs 无法预见和不可预见的。



Formlabs 不是一家医疗设备制造商。Formlabs 提供可用于许多应用的工具和材料，但未对使用 Formlabs 产品制造的任何特定设备的安全性或有效性作出任何声明。某些 Formlabs 产品，例如业界通常称为“生物相容性”树脂，已设计成符合相关行业标准的产品。在技术参数表中可找到具体标准和最核心的技术参数，这些标准和参数已根据相关测试协议进行了测试。生物相容性树脂是专为医疗专业人员开发的特殊产品，应按照使用说明书使用。



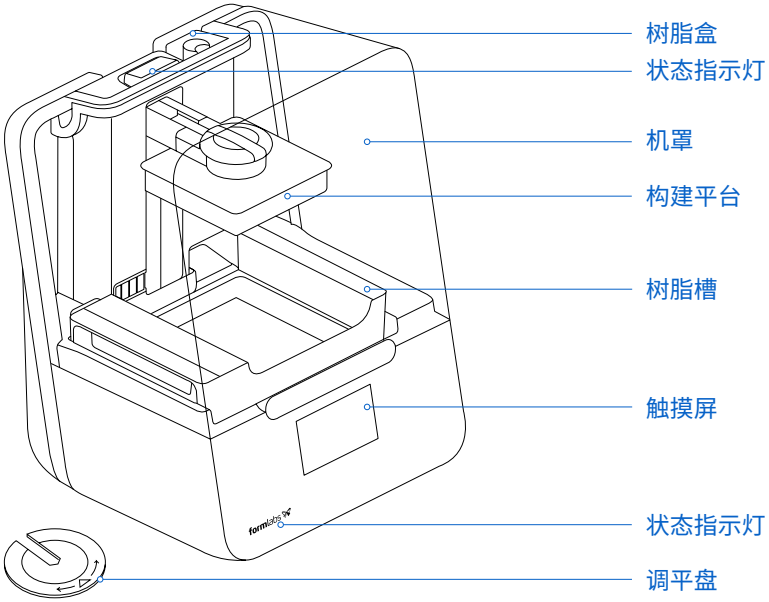
- 请勿改装 —— Form 3B 须按原样使用。未经 Formlabs 的明确批准和指示下擅自修改打印机将使您的保修失效，并可能毁坏机器，导致您的身体受到伤害。

2.2 技术参数

	Form 3B 打印机	树脂盒	Form 3B 树脂槽	Form 3B 构建平台
装运尺寸	57×51×69 cm (22.5×20×27 英寸)	24×20×8 cm (9.5×8×3 英寸)	35×30×8 cm (14×11.8×3.3 英寸)	18×17×8 cm (7×6.75×3 英寸)
装运重量	22.7 kg (50 磅)	1.5 kg (3.3 磅)	1.4 kg (3.1 磅)	0.67 kg (1.5 磅)
产品重量	17.5 kg (38.6 磅)	1.35-1.6 kg (3-3.5 磅)	0.8 kg (1.8 磅)	0.65 kg (1.4 磅)

3D 打印技术	Low Force Stereolithography (LFS)
便于使用的最小尺寸	宽度：40 cm (15.5 英寸) 深度：53 cm (21 英寸) 高度：78 cm (30.5 英寸)
重量	17.2 kg (37.9 磅)
操作温度	自动加热至 35 °C (95 °F)
温度控制	空气加热打印室
功率要求	100–240 V ~ 2.5 A 50/60 Hz 220 W
激光参数	1 Light Processing Unit EN 60825-1:2014 认证 1 类激光产品 405 nm violet 激光 250 mW 激光
激光光斑尺寸 (FWHM)	85 微米 (0.0033 英寸)
辐射信息	Form 3B 是 1 类激光产品。可接触辐射在 1 级限制值以内。
连接	Wi-Fi，以太网和 USB
以太网连接	RJ-45 以太网 (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T) 局域网 (LAN) 端口 使用以太网连接线进行连接 (未随附)：1000BASE-T 需最低 Cat5、Cat5 或 Cat6。
Wi-Fi 连接	协议：IEEE 802.11 b/g/n 频率：2.4 GHz, 5 GHz 支持安全：WPA/WPA2
声发射	请勿超过 70 分贝 (A)。
打印机控制	交互式触摸屏
树脂填注系统	自动
成型体积	145×145×185 mm 5.7×5.7×7.3 英寸
支撑	自动生成 可移除

2.3 产品要素



2.4 了解显示器

Form 3B 显示器包括一个触摸屏和一个状态指示灯。
触摸屏显示打印信息、设置和错误信息。它的作用是 Form 3B 与用户的交流界面。
状态指示灯指示打印机状态。根据触摸屏上的信息，了解状态指示灯的含义。
有关详细指导和视频帮助，请在 **support.formlabs.com**上搜索。

3. 安全警告



使用 Form 3B 前，请阅读并理解本手册及其安全说明。否则可能导致严重损伤或死亡。

请监督年轻或缺乏经验的用户，以确保愉快和安全的操作。
说明包括警告和安全信息，如下所示：



危险表示存在高风险危害，若不加以避免，将导致死亡或严重伤害。



警告表示存在中等风险危害，若不加以避免，可能导致死亡或严重伤害。



小心表示存在低风险危害，若不加以避免，可能导致小型或轻微伤害。



注意表示重要信息，但无危害。



警告：激光束对眼睛有害。请避免直接接触。



危险：异丙醇是易燃化学物。

3.1 组件和子系统安全

3.1.1 激光



1 类激光产品。必须经过 Formlabs 或认证服务提供商的授权，才能移除打印机的金属外壳。请务必先断电再移除金属外壳。

可接触辐射在 1 级限制值以内。设备内部的激光二极管具有如下规格：

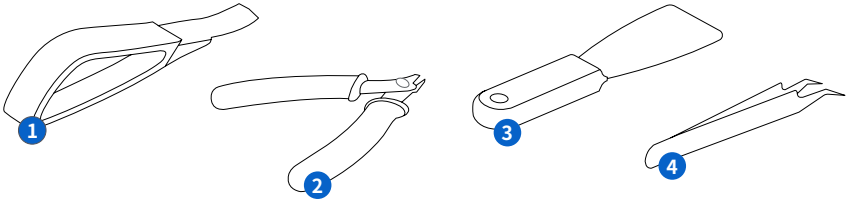
二极管： **Violet (405 nm)** **最大输出：250 mW**

激光束对眼睛有害，请避免直接接触。Form 3B 包含一个互锁系统，可在机罩开启时自动关闭激光器。若该系统被篡改或失效，则存在暴露于 3B 类激光的风险。

激光认证： **IEC 60825-1:2014** **EN 60825-1:2014**

激光产品的 FDA 性能标准，根据 2019 年 5 月 8 日第 56 号激光公告作出的修订除外。

3.1.2 尖锐工具



配件包括一些尖锐工具，如：部件去除工具、平口剪钳、刮刀和镊子。

小心

切割风险。在润滑表面（如覆有树脂的构建平台）使用这些工具可能导致突然位移。请勿将尖锐工具朝向自己，尤其是切割或刮擦时。

3.1.3 树脂

请将 Formlabs 树脂视为家用化学品。请遵循标准化学安全规程和 Formlabs 树脂处理说明。通常情况下，Formlabs 树脂不可用于食品、饮料、或人体医疗应用。但生物相容性树脂（如 Dental SG Resin）在特定情况和程度下对人体具有生物安全性。请参阅每种特定树脂的详细信息。

警告

请勿摄取液态或固态树脂。若不慎吞食，请立即致电有毒物品控制中心或专业医疗人员。

注意

请始终参阅安全数据表作为主要信息来源，以了解 Formlabs 树脂材料的安全性能和处理方法。

3.1.4 无线电干扰

本设备已接受测试并证实符合美国联邦法规 FCC 条例第 15 部分第47条 B 类数字设备的限制。这些限制旨在为设备在商业环境中运行时提供合理的保护，防止有害干扰。本设备可生成、使用并能辐射射频能量，如不按说明书安装使用，可能对无线电通信造成有害干扰。在住宅区操作此设备可能会产生有害干扰，在这种情况下，用户需要自费纠正干扰。

未经 Formlabs 授权对本产品进行更改或修改可能会使电磁兼容性 (EMC) 和无线合规性失效，并使您无权操作该产品。

在系统组件之间使用兼容的外围设备和屏蔽电缆时，已证实本产品符合电磁兼容性 (EMC) 规定。在系统组件之间使用兼容的外围设备和屏蔽电缆非常重要，可减少对无线电、电视和其他电子设备造成干扰的可能性。

小心

使用本规定以外的控制、调整或执行程序可能导致危险的辐射暴露。

3.1.5 异丙醇 (IPA)

注意

Formlabs 不制造异丙醇。咨询化学生产商或供应商获取详细安全信息。请严格遵循您所购异丙醇随附的安全说明。异丙醇是易燃易爆物，应远离热量，明火或火花。所有装有异丙醇的容器在未使用时应保持紧闭或密封。在使用 IPA时，我们建议您戴上防护性手套并保持空气流通。

3.2 个人防护装备 (PPE)



树脂可能引起皮肤刺激或皮肤过敏反应。处理液态树脂或树脂涂层表面时，请戴上手套。用大量肥皂和水冲洗皮肤。



一些去除支撑的方法可能导致小块支撑结构破裂。小心弹出的碎屑。戴上护目镜和手套，保护皮肤和眼睛。

3.3 配备工具说明

Form 3B 仅可与所提供配件和 Formlabs 推荐的其他工具一同使用。第三方配件和材料可能导致损害。

采购其他用品：

- 储备纸巾，为打印和后处理保证干净的工作环境。
- 使用 PEC*PAD 棉布清理光学表面，包括光学窗口和树脂槽的底部。
- 建议使用异丙醇溶液（IPA，90% 或更高）在每次完整打印后漂洗部件和清理液态树脂。
- 使用以太网连接线将打印机连接至局域网。
- 在处理树脂或树脂涂层表面和光学元件时，请戴上一次性耐化学腐蚀手套，如丁腈或氯丁橡胶手套。
- 在处理液态树脂、移除打印部件、以及去除打印部件上的支撑时，请佩戴护目镜。
- 使用无磨损的超细纤维布和肥皂水或通用清洗剂（如玻璃清洗剂）清洗机罩和外部的金属外壳。

4. 准备和设置

4.1 布置工作区

请选择平稳的工作区来安装和操作 Form 3B。所选区域应与可产生灰尘或火花的机器或工具（例如木料或金属加工设备）隔开。
为方便使用，请至少保留以下尺寸的区域：

宽度：40 cm（15.5 英寸）　**深度：**53 cm（21 英寸）　**高度：**78 cm（30.5 英寸）

留出多余空间装入配件，如：Form 3B Finish Kit、Form Wash 和 Form Cure。

4.2 Form 3B 拆箱

拆箱时，请检查 Form 3B 是否有损坏或丢失物品。若有，请联系 Formlabs 或授权经销商。

给 Form 3B 拆箱：

1. 打开箱子的顶部。如果箱子有侧门，则将侧门向下折。
2. 使用内附的把手将托盘内的打印机从纸箱中抬出。
3. 将打印机从托盘上抬出，置于工作区。
4. 移除打印机外部的所有其他包装纸和包装材料。

注意

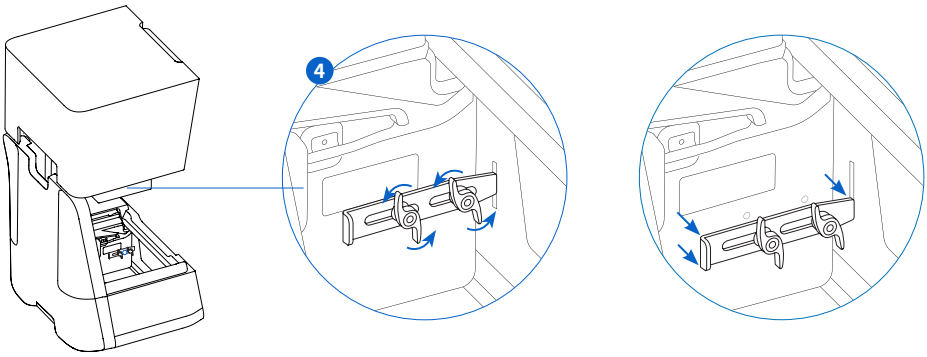
接通电源前，请移除所有包装材料并取出 Light Processing Unit (LPU) 箱。

将 LPU 箱从装运位置取出：

1. 打开打印机机罩。
4. 阅读并移除粘贴在 LPU 箱外的说明贴纸。
3. 找到 LPU 箱左侧的插销锁。
4. 用手逆时针旋转大头螺钉。拧开并移除两颗指旋螺丝和插销。
5. 将插销和螺丝与打印机包装一同保存。

注意

保留 Form 3B 打印机的包装以供运输使用。原包装为保修服务所需物品。



4.3 安装 Form 3B

4.3.1 连接电线

接通打印机电线和电源。

可通过 USB，Wi-Fi 或以太网上传文件。USB 可将打印机连接至附近的电脑。以太网可将打印机连接至以太网端口。

4.3.2 调平打印机

注意

保持打印机水平放置很重要，可防止树脂在打印过程中不会从树脂槽中溢出。所有四个支脚必须放置在平稳的表面上，以确保完美的打印精度。

Form 3B 必须处于完全水平状态后才能开始打印。若跳出系统提示，请使用调平工具升高或降低打印机的每个支脚。

调平 Form 3B：

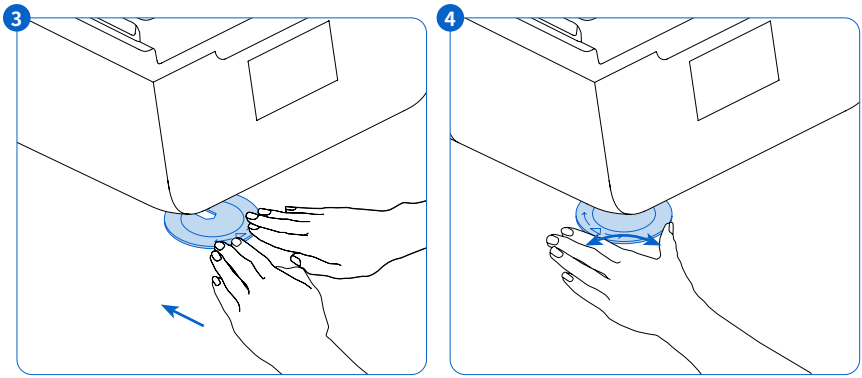
1. 接通打印机的电源。如需调整，触摸屏会提示使用调平盘。
   a. 打印机的初始设置顺序包括调平程序。
2. 请按照屏幕上的指示调整打印机下方的支脚。

3 将圆形调平盘放在指定角落下面。推动调平盘直至其扣住支脚。

4 顺时针旋转调平盘可升高打印机，逆时针旋转可降低打印机。

   a. 装运打印机时每个支脚都处于缩回状态。支脚高度只可在打印机初始设置时升高。

5. 调整支脚直至触摸屏显示打印机已调平。



4.3.3 插入树脂槽和混合器

小心

溢出风险。树脂槽倾斜超过 5-10° 时，树脂可能会溢出树脂槽壁。请用双手将树脂槽端平。检查并清理树脂槽的底面之前，请清空树脂槽并/或避免树脂溢出树脂槽外。

警告

树脂可能引起皮肤刺激或皮肤过敏反应。处理液态树脂或树脂涂层表面时，请戴上手套。用大量肥皂和水冲洗皮肤。

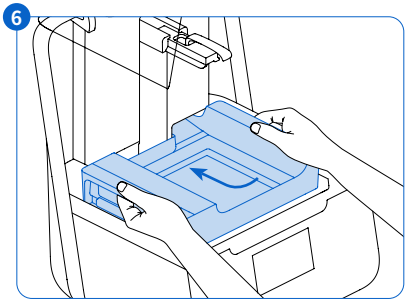
安装树脂槽：

1. 打开打印机机罩。
2. 移除树脂槽外壳的盖子。
3. 移除树脂槽上的包装材料。
4. 双手握住树脂槽两侧将其抬起。

注意

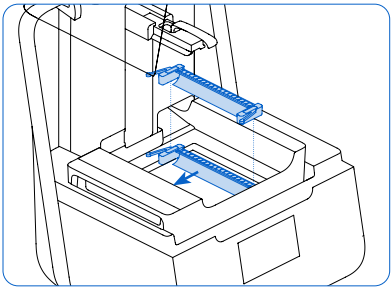
避免指纹或液态树脂污染树脂槽底面。

5. 将树脂槽侧壁与树脂槽托架轨道的左右两侧对齐。
6. 向打印机后部和向下推动侧把手，直至侧壁锁入到轨道中。树脂槽扣入到位并牢牢固定。传感器检测到树脂槽，状态指示灯亮起。



插入混合器：

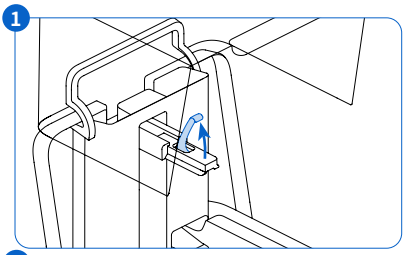
1. 调整混合器的方向，使弯曲臂朝上并朝向混合器箱。
2. 将混合器向左滑入混合器箱内。各端的弯曲臂卡入到位。

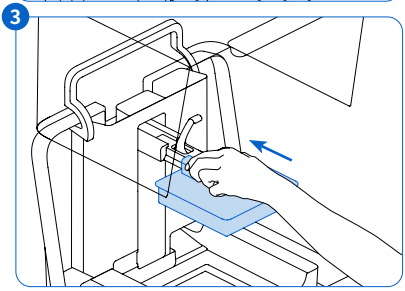


4.3.4 插入构建平台

插入构建平台：

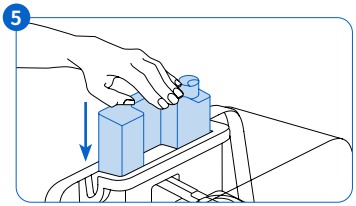
1. 抬起平台锁扣。
2. 将构建平台与平台托架对齐。
3. 将构建平台推至平台托架上。传感器检测到构建平台，状态指示灯亮起。
4. 向下锁定平台锁扣，以固定构建平台。





4.3.5 插入树脂盒

1. 关闭打印机机罩。
2. 在每次打印之前，请摇动树脂盒，确保树脂混合均匀。在储存期，大约每两周摇动一次树脂盒，保持盒内树脂混合均匀，以获得最佳打印质量。
3. 从树脂盒底部取下橙色的保护阀盖。请保留此阀盖，用于在储存树脂时保护阀门。



小心

溢出风险。请勿移除树脂盒底部的橡胶咬阀。此咬阀控制树脂的释放。若取下橡胶咬阀，树脂将会不断流出并对机器造成严重损害。这种损坏不在保修范围内。

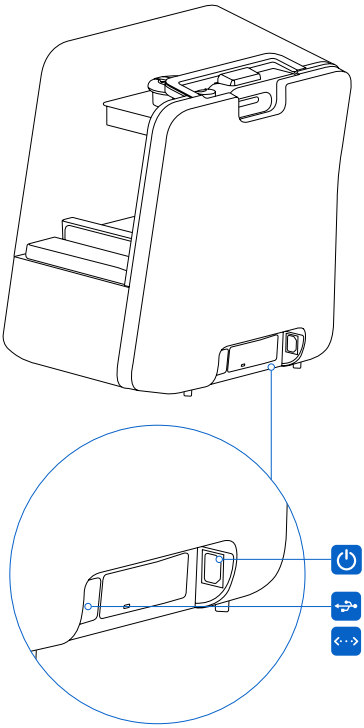
4. 将树脂盒对准打印机背面的开口。
5. 握住树脂盒把手向下推，直至树脂盒顶部与打印机齐平。传感器检测到树脂盒，状态指示灯亮起。
6. 按压打开通气帽，以确保树脂正常流入树脂槽。

4.4 连接 Form 3B

通过 Wi-Fi、USB 和以太网连接 Form 3B 即可上传和管理打印。使用随附的 USB 连接线可直接将 Form 3B 连接至电脑。若要远程上传和监控，Form 3B 支持有线（以太网）和无线 (Wi-Fi) 连接。PreForm 打印准备软件必须与打印机连接至同一局域网 (LAN)，才可发送打印任务。

对于 Windows 操作系统，在安装 PreForm 后，请检查确认已正确安装 Bonjour 服务器。Boujour 是通过 Wi-Fi 或以太网进行连接所需的第三方软件。访问 support.apple.com 获取 Bonjour 相关帮助。Form 3B 连接至局域网 (LAN) 时，USB 连接仍可使用。

Form 3B 连接至 LAN 时，可通过 Dashboard 监控其实时状态和打印进程：**formlabs.com/dashboard**。



4.4.1 通过 USB 连接

使用随附的USB 连接线将电脑直接连接至打印机。

1. 将 USB 连接线的一端插入 Form 3B 的背面。
2. 另一端连接到电脑的 USB 端口。

4.4.2 通过以太网连接

设备背面配有 RJ-45 以太网（10BASE-T / 100BASE-TX）局域网 (LAN) 端口。使用以太网连接线进行连接（未随附）：1000BASE-T 需最低 Cat5，或 Cat5e 或 Cat6。

1. 将以太网连接线的一端插入 Form 3B 的背面。
2. 另一端连接至您的局域网 (LAN)。

4.4.3 通过 Wi-Fi 连接

Form 3B 的内置 Wi-Fi (IEEE 802.11 b / g / n) 支持 WPA/WPA2 安全性。使用 Form 3B 的触摸屏配置无线网络连接。

连接到有源以太网连接或可用的 Wi-Fi 网络时，可使用静态 IP 地址配置 Form 3B。

使用手动 IP 配置连接 Wi-Fi：

1. 使用已建立的以太网或可用的 Wi-Fi 连接，打开触摸屏上的打印机设置菜单。
   a. 连接 Wi-Fi 网络时，单击 Wi-Fi，然后选择所需的无线网络。
   b. 连接以太网时，在 Settings（设置）菜单中打开 Ethernet（以太网）。
2. 将手动 IP 设置切换为 “ON”（“开”）。
3. 输入正确的 IP 地址，子网掩码，默认网关和域名服务器。

4.5 运输 Form 3B

有关产品重量和尺寸，请参阅技术规格。保留包装以便运输或装运。打印机的完整包装套件包括：

- 1 个外纸箱，纸板
- 1 个升降托盘，纸板
- 1 个底部插件，泡沫
- 1 个顶部插件，泡沫
- 1 个前端插件，泡沫

注意

请勿装运内含树脂的打印机。留在 Form 3B 内的树脂可能会损坏运输中的打印机，可能会导致额外费用或使保修失效。

准备运输 Form 3B：

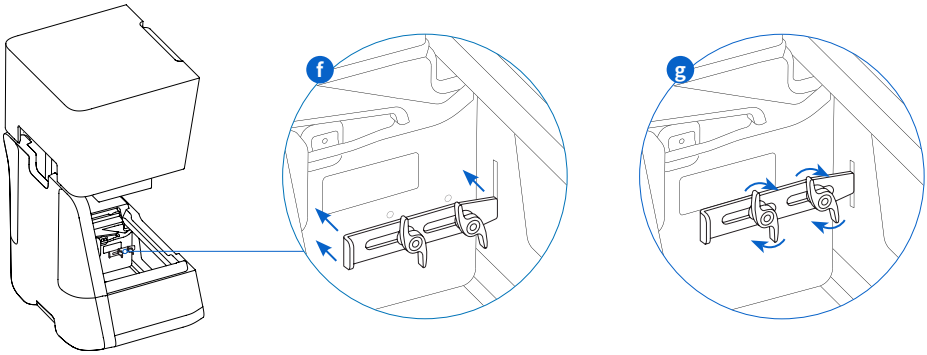
1. 请始终先移除构建平台，树脂槽和树脂盒，然后移动或包装 Form 3B 打印机。
2. 擦去构建平台上的残留树脂，并将其存放在避光处。
3. 将树脂槽存放在树脂槽盒内。
4. 存放树脂盒时应关闭通气帽并安装阀盖。

注意

运送打印机到 Formlabs 进行检修时，不应该装运构建平台、树脂槽、电源和 USB 连接线认证服务提供商以获取有关特殊运输要求请联系他认证服务提供商，获取有关运输要求的独特指导。

包装 Form 3B：

1. 若打印机的外部纸板箱已经塌陷，请重新包装并用胶带牢牢封住底部开口。
2. 固定 LPU 箱进行装运：
   a. 轻触触摸屏上的扳手图标，打开 “Settings” (设置) 菜单。找到并选择装运选项，以便准备打印机进行装运。
   b. 断开电源线。
   c. 打开机罩并找到 LPU 箱左侧的装运闩安装点。LPU 箱位于打印机右侧的 LPU 库中。
   d. 将插销中的两个插槽与 LPU 箱侧面的两个螺丝孔对齐。插销的短边应朝向远离打印机前端的方向，并背对 LPU 箱向外指。
   e. 将两个指旋螺丝穿过插槽，进入 LPU 箱。
   f. 将插销滑向打印机前部，使其与打印机金属外壳内部啮合。如有必要，通过手动转动打印机内仓背面的螺杆来调整 LPU 的位置。当装运闩与打印机金属外壳中的插槽啮合时，其应平放在 LPU 箱上。
   g. 拧紧两个指旋螺丝以固定插销。当指旋螺丝都拧紧后，插销无法移动。



3. 关闭打印机机罩。
4. 包裹好打印机顶盖和底壳之间的接缝，使其在运输过程中保持对齐。然后用塑料包装横竖缠绕数次，以便将整个打印机包住，并将机罩固定好。
5. 将底部泡沫插件置于纸板升降托盘内。
6. 抬起打印机，置于底部泡沫插件上。
7. 将打印机轻轻滑入外层纸板箱。
8. 安装前端泡沫插件，盖住打印机左端、右端及前端。
9. 安装顶部泡沫插件。泡沫应恰好贴合打印机机罩的顶部。
10. 用胶带封住每一面开口的各边缘。

5. 使用 Form 3B 进行打印

5.1 操作环境

Formlabs 打印机的操作温度为 64–82 °F (18–28 °C)。为实现最佳打印效果，请勿超过此温度范围。

5.2 打印

5.2.1 下载或更新 PreForm

访问 PreForm 产品网页下载 PreForm 的最新版本：formlabs.com/tools/preform
参考软件菜单中的可用教材，了解如何使用 PreForm。
有关详细指导和视频帮助，请在 **support.formlabs.com**上搜索。

5.2.2 启动打印机

连接电源线。打印机自动启动。关闭打印机，请参见 **5.4.6 关闭 Form 3B。**

5.2.3 准备打印文件

使用 PreForm 软件处理 STL 或 OBJ 文件。
准备，保存并上传 FORM 文件至打印机。

5.2.4 预打印检查

进行每次打印作业前，打印机会检查以下几项：

- 配件 - 传感器检查树脂槽，构建平台和树脂盒是否正确安装。
- 温度 - 打印室和树脂加热至 35°C 左右。加热风扇将空气吹过加热器进入树脂槽以加热树脂。
- 树脂 - 当树脂盒分配臂挤开阀门时，树脂从树脂盒流入树脂槽。Form 3B 通过树脂槽后面的 LevelSense 板传感器来控制树脂槽内的树脂容量。启动打印后，打印机开始向树脂槽中注入树脂，并在打印过程中始终保持树脂槽中树脂的液位水平。当 LevelSense 检测到适量的树脂时，将自动开始打印。

5.2.5 开始或停止打印

要开始打印，请在触摸屏上选择作业，然后按照提示进行操作。
要停止正在进行的打印，请选择暂停，然后中止打印。



移动部件。在触摸屏指示打印完成之前，请勿打开打印机罩。

5.3 后处理

部件后处理包括打印后的所有步骤。按照以下步骤将 3D 模型从数字文件转换为功能性打印部件：

1. 打印：在 PreForm 中准备 FORM 文件，上传并开始打印，然后在 Dashboard 上监视打印进度。
2. 清洗：使用 Form Wash 或 Finish Kit 从打印部件表面冲洗剩余的液态树脂。
3. 干燥：清洗后，异丙醇 (IPA) 至少需要 30 分钟才能完全挥发。



IPA 是易燃物。请始终盖上容器盖子，防止儿童接触。

4. 后固化：使用 Form Cure 将打印部件暴露在光线和热量下以稳定部件的性能。
5. 后处理：去除支撑，然后通过打磨，底漆或涂漆来改善展示效果，或使用其他设备利用打印部件制作模具。

5.4 管理打印机

5.4.1 通过 Dashboard 连接 Form 3B

个人和团队可通过 Dashboard (formlabs.com/dashboard) 远程监控 Form 3B 打印机，跟踪材料使用情况，并探索您在 Formlabs 的历史购买记录和预购清单。通过 Form 3B 的触摸屏将打印机注册到 Dashboard。一旦 Form 3B 注册到Dashboard 上并在打印机上启用了 Dashboard 日志，打印机的 Wi-Fi 或以太网连接能够访问互联网时 Form 3B 会自动将数据发送到 Dashboard。

5.4.2 打印期间更换树脂类型

更换不同类型的树脂时，需同时更换树脂槽和树脂盒。取出树脂槽之前，应先取出树脂盒，以免树脂盒阀盖上的树脂滴落到打印机内。

参见 **6.5.2 维护树脂槽** 和 **6.5.4 移除和更换树脂盒。**

5.4.3 管理或删除已上传打印件

- 启动已上传文件：
  - 请确认树脂槽和树脂盒与文件设置中的树脂类型和版本相符。
  - 从队列中单击文件名称。
- 从队列中删除打印作业：
  - 从队列中单击文件名称。
  - 单击删除。

5.4.4 检查和维持树脂温度

打印前，Form 3B 会将树脂加热到设定温度。可在触摸屏上查看打印室的当前温度。

打印室通过从树脂槽后面的塔中吹出的热空气加热。打印室中的暖空气加热树脂，并且通过进气口处的热传感器感测空气温度。Form 3B 在打印作业之前和期间会自动预热并保持一致的打印室温度。

5.4.5 关闭 Form 3B

在移动或存放打印机以及保存电源时，请彻底关闭 Form 3B。若要彻底关闭 Form 3B，请断开电源处的电线。

5.5 紧急和意外情况

Formlabs 已尽一切努力根据最新的政府指南为每种树脂产品提供最新的安全数据表。请始终参阅安全数据表作为主要信息来源，以了解 Formlabs 树脂材料的安全性能和处理方法。



如遇涉及树脂的紧急情况，请始终参考安全数据表并/或寻求专业医疗人员的帮助。

处理异丙醇时，请始终参阅异丙醇供应商的安全数据表作为主要信息来源。请戴上手套并在通风良好处处理 IPA。远离热量、火花和明火。IPA 挥发迅速，因此请随时关闭漂洗桶和罐子。若发生树脂溢出的情况，应立即清理并检查打印机，以求将对打印机的表面或功能性损害降至最低。若您遇到树脂意外溢出的情况，请拍照记录问题并尽力清洁打印机。尽快联系 Formlabs 或授权经销商。

6. 维护

警告

- Formlabs 提供说明以指导技术人员和非技术人员进行安装、操作和维护 Form 3B。Form 3B 只能由经过培训的合格人员维护。在没有 Formlabs 或认证服务提供商的指导下，请勿打开 Form 3B 和/或查看内部组件。联系 Formlabs 或认证服务提供商以获取更多指导。
- 未经授权的拆卸或修复程序可能会损坏打印机并使保修失效。
- 执行维护任务时，请穿戴个人防护装备。仅使用所述的工具。
- 进行维护前请先断开电源线。活动零部件和螺杆存在挤压和缠结危险。

6.1 检查产品

6.1.1 每次打印之前

检查	参考：	部分：
安装环境	操作环境	5.1
树脂盒咬阀	检查咬阀	6.2.1
树脂槽内部	维护树脂槽	6.5.2

6.1.2 每月

检查	参考：	部分：
树脂盒 ID 芯片和识读器	保护树脂槽和 树脂盒上的 ID 芯片	6.3.1
树脂槽弹簧夹	保护 树脂槽和树脂盒上的 ID 芯片	6.3.1
树脂槽外部	维护树脂槽	6.5.2

6.1.3 每3个月

检查	参考：	部分：
机罩	检查机罩	6.4.1
显示屏	检查显示屏	6.4.2
集漏器	检查集漏器	6.4.3
金属外壳	检查金属外壳	6.4.4
X 轴和 Z 轴螺杆	检查并润滑 X 轴和 Z 轴	6.4.5

6.2 打印期间检查打印任务

6.2.1 检查咬阀

咬阀位于树脂盒底部。这种弹性密封装置可调节树脂分配。当树脂槽的分配臂挤开阀门时，树脂从咬阀中心的开口处流出。

更换不同的树脂盒时，请检查咬阀是否有固化树脂或受到损害。

6.2.2 检查树脂槽内部

参见 **6.5.2 维护树脂槽。**

6.3 每月的检查和维护工作

6.3.1 保护树脂槽和树脂盒上的 ID 芯片

树脂槽和树脂盒上的 ID（识别）芯片可检测、追踪树脂并将树脂槽内的树脂类型与树脂盒内的相应类型相匹配。ID 芯片位于每个树脂槽框的底部，树脂盒底部的咬阀附近。

防止 ID 芯片、树脂槽托架、树脂槽弹簧夹和树脂盒弹簧夹受到树脂污染或损坏。固化树脂或污染物会妨碍打印机在安装或使用过程中准确识别树脂盒或树脂槽。避免使树脂盒 ID 芯片、树脂槽 ID 芯片、树脂槽托架和树脂槽弹簧夹接触到液态树脂。

6.3.2 清理 ID 芯片或弹簧夹：

清除 ID 芯片或弹簧夹上的树脂：

1. 在棉签的尖端涂抹少量干净的 IPA。
2. 用棉签的尖端擦拭 ID 芯片上的银垫或弹簧夹。固化树脂或污染物溶解。

注意

清理时请勿弯曲弹簧夹。确认 ID 芯片上的 IPA 完全变干后，再继续打印。

6.3.3 检查树脂槽外部

参见 **6.5.2 维护树脂槽。**

6.4 定期的检查和维护工作

6.4.1 检查机罩

目测检查机罩是否有树脂痕迹、裂缝或其他损坏。

使用无磨损的超细纤维布和肥皂水或通用清洗剂（如玻璃清洗剂）清洗机罩。

当裂缝使得光线从机罩通过时，请更换机罩。参见 **7.5 拆卸和修复。**

6.4.2 检查显示屏

目测检查显示屏是否有树脂痕迹。使用未磨损的超细纤维布和通用清洗剂（如玻璃清洗剂）清洗显示屏。

6.4.3 检查集漏器

警告

断开电源线。活动零部件和螺杆存在挤压和缠结危险。

移除构建平台、树脂槽和树脂盒以接触集漏器，该集漏器位于树脂槽喷嘴下方或树脂盒分配装置下方的区域。

目测检查集漏器。用异丙醇 (IPA) 和纸巾清理树脂痕迹或污染物。

6.4.4 检查金属外壳

目测检查金属外壳是否有树脂痕迹或其他损坏。使用肥皂水和纸巾清理树脂痕迹或污染物。

6.4.5 检查并润滑 X 轴和 Z 轴

警告

断开电源线。活动零部件和螺杆存在挤压和缠结危险。

请戴上干净的手套处理螺杆和润滑油。

检查 X 轴：

1. 手动旋转 X 轴螺杆。
2. 当LPU 箱左右移动时，通过倾听、观察和触觉来检查发出噪声的区域，或托架粘滞或移动不太顺畅的区域。
3. 目测检查 X 轴，确保没有碎屑或异物阻塞螺杆或运动路径。
4. 目测检查 X 轴，确保润滑油覆盖螺纹全长。

检查 Z 轴：

1. 手动旋转 Z 轴螺杆。
2. 当构建平台托架上下移动时，通过倾听/观察和感觉来检查发出噪声的区域，或托架粘滞或移动不太顺畅的区域。
3. 目测检查 Z 轴，确保没有碎屑或异物阻塞螺杆或运动路径。
4. 目测检查 Z 轴，确保润滑油覆盖螺纹全长。

如果螺钉缺少润滑油或打印时 X 轴或 Z 轴发出间歇性噪音，请润滑螺杆。

润滑 X 轴或 Z 轴螺杆：

1. 移除构建平台和树脂槽。
2. 将干净的低纤维纸巾放在树脂槽托架和 LPU 箱上。
3. 使用纸巾清除螺杆上的旧油脂和脏油脂。
4. 沿螺杆均匀涂抹一层薄薄的锂基润滑脂。直接从容器中涂抹润滑剂或戴上手套将润滑剂涂抹在螺杆上。
5. 手动旋转螺杆。
   a. Z 轴当构建平台托架上下移动时，通过倾听，观察和感觉来检查发出噪声的区域，或托架粘滞或移动不太顺畅的区域。
   b. X 轴：当 LPU 箱左右移动时，通过倾听/观察和感觉来检查发出噪声的区域，或托架粘滞或移动不太顺畅的区域。
6. 用超细纤维布或低纤维纸巾擦去螺杆上多余的润滑油。
7. 重新连接电源线。

6.5 计划维护程序

有关详细指导和视频帮助，请在 **support.formlabs.com**上搜索。

维护任务维护任务应按照以下计划进行：

工作	频率	部分：
更新固件	当 PreForm 显示有新版本固件可用时	
更换树脂槽。	当覆膜层上的磨损开始影响打印质量时，请更换树脂槽。	
更换树脂盒。	当树脂盒打印完 1 升的容量后变成空盒时	
过滤树脂	当看到树脂槽内有颗粒物时	

6.5.1 上传 Form 3B 固件

Formlabs 定期发布更新的固件以修复错误并改进功能。查看 PreForm 和固件发行说明，进一步了解每个发布版本的改进信息。

6.5.2 维护树脂槽



溢出风险。树脂槽倾斜超过 5-10° 时，树脂可能会溢出树脂槽壁。请用双手握住树脂槽并保持水平。检查并清理树脂槽的底面之前，请清空树脂槽并/或避免树脂溢出树脂槽外。锋利的金属工具会损坏树脂槽中的双层覆膜并影响打印质量。请勿在树脂槽内使用尖锐或金属工具。请仅使用树脂槽清理工具清理树脂槽内部。

检查树脂槽内部：

1. 使用树脂槽清理工具检查树脂和覆膜层。参见 **7.3 在打印失败后进行清理，**步骤 1-3。
2. 以下情况可能会导致打印失败或严重磨损，并需要更换树脂槽：

· 覆膜层上有固化树脂
· 树脂内有碎屑或失败打印件
· 覆膜层上出现穿孔、切口或沟槽

3. 检查混合器和浮标是否正确安装到树脂槽盒内。参见 **4.3.3 插入树脂槽和混合器。**
4. 请遵循清理说明清除固化树脂、失败打印件、碎屑及颜料沉淀。对于中等磨损或覆膜层上的刮痕，请使用 PreForm 中的 Layout（布局）工具栏在磨损或刮伤区域外打印。若覆膜层上出现过度磨损或刮痕，请更换树脂槽。

检查树脂槽外部：

1. 检查树脂槽底部的覆膜层是否有指纹、灰尘、污染物和刮痕，以防造成激光散射，导致打印失败或不准确。
2. 打印前请按照清理说明来清除覆膜层上的指纹、灰尘、或污染物。

清理树脂槽：

· 打印失败：
  ◦ 参见 7.3 在打印失败后进行清理。
· 树脂内的碎屑或污染物：
  ◦ 参见 6.5.3 过滤树脂。
  ◦ 干净，没有碎屑的树脂可以避免打印失败，以防损坏树脂槽。
· 树脂槽内有颜料沉淀：树脂颜料会沉淀到覆膜层上。为了增强混合器的功能，请在覆膜层上滑动树脂槽清理工具以去除沉淀的颜料。
· 清理覆膜层的底面：

1. 用 PEC*PAD 蘸上少量干净的 IPA。
2. 擦拭覆膜层表面以去除污染物或树脂。

· 清理树脂槽框外部：

3. 使用纸巾清理树脂槽框外部的树脂。
4. 保持树脂槽外侧干净且没有树脂。
5. 避免覆膜层底面上出现树脂，因为污染物可能导致打印失败并/或损坏滚轴支架。

更换树脂槽：

1. 移除构建平台。
2. 握住树脂槽的侧壁。
3. 将树脂槽从打印机中轻轻拔出，向上抬出树脂槽托架。
4. 将树脂槽存放在树脂槽盒内，盖上盖子。处置树脂槽，参见 **8.1.1 处置树脂槽。**
5. 安装新树脂槽，参见 **4.3.3 插入树脂槽和混合器。**

6.5.3 过滤树脂

有关详细指导和视频帮助，请在 **support.formlabs.com**上搜索。

过滤树脂：

1. 将涂料或油过滤器（“细”或~190 微米筛网尺寸）悬挂在适于储存树脂的不透明塑料容器上方。使用环状支架来减少树脂溢出的风险。
2. 移除树脂槽和混合器时请戴上手套。将混合器放在受保护表面上。
3. 握住树脂槽的边缘，注意不要触摸树脂槽的覆膜层。
4. 倾斜树脂槽，使其喷嘴恰好对准过滤装置上方。

5. 通过过滤装置将树脂倒入处理容器内。
6. 轻轻刮动树脂槽的表面，将树脂推向喷嘴。
7. 当所有树脂通过过滤装置后，再将树脂倒回树脂槽中。

处置使用过的过滤器，参见 **8.1.1 处置树脂。**

6.5.4 移除和更换树脂盒

有关详细指导和视频帮助，请在 **support.formlabs.com**上搜索。

更换树脂盒：

1. 按压关闭通气帽。
2. 握住树脂盒把手。
3. 将树脂盒从打印机中取出。
4. 存放或处理树脂盒。有关详细指导和视频帮助，请在 **support.formlabs.com**上搜索。
5. 若需安装新树脂盒，请参见 **4.3.5 插入树脂盒。**

注意

储存树脂盒时，请竖立放置并安装好阀盖，以保护存放表面不受树脂污染。

7. 故障排查和修复

有关详细指导和视频帮助，请在 **support.formlabs.com**上搜索。

7.1 搜集诊断日志

Form 3B 保存诊断日志，以提供有关打印机的详细信息，加速故障排查。在 Form 3B 上遇到任何错误或异常行为后，请在联系 Formlabs Support时附上诊断日志以及其他相关观察结果和详细信息。共享诊断日志的选项因打印机的连接类型而异。

7.2 恢复出厂设置

注意

在联系支持之前，请勿立即执行恢复出厂设置。已存的诊断信息可能有助于 Formlabs 进行故障排查。

恢复出厂设置会删除诊断信息和自定义设置、已上传任务和网络连接。

7.3 打印失败后如何进行进行清理

警告

树脂可能引起皮肤刺激或皮肤过敏反应。处理液态树脂或树脂涂层表面时，请戴上手套。用大量肥皂和水冲洗皮肤。

注意

锋利的金属工具会损坏树脂槽中的覆膜层并影响打印质量。请勿在树脂槽内使用尖锐或金属工具。请仅使用树脂槽清理工具清理树脂槽内部。

打印失败后可能会留下小块部分固化的树脂漂浮在树脂槽内，或留下硬固化树脂粘在树脂槽底部的覆膜层上。请在每次打印后检查树脂槽。打印失败后清除碎屑。

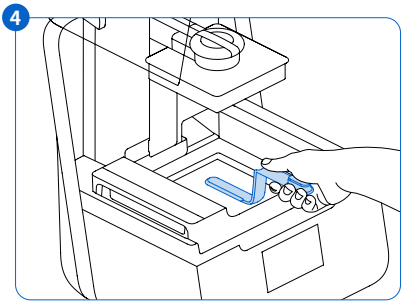
可选：从打印机中取出树脂槽。将树脂槽存放在树脂槽盒内。

1. 清除树脂槽中的碎屑
2. 将树脂槽清理工具的顶部和底部分开。将顶部放在一边。

4 备好几张纸巾置于打印机旁以用于清理固化和未固化树脂。

4. 将树脂槽清理工具的较长边缘放在树脂槽内的覆膜层上。滑过覆膜层表面。查看是否有表明固化树脂黏在覆膜层上的障碍物。
   a. 清除固化树脂：
   b. 将树脂槽清理工具的较长边缘沿固化树脂边缘滑动。
   c. 用适当压力撬开。从不同角度滑动或撬动，或增加压力以将固化树脂从覆膜层表面分离。固化树脂脱离。
   d. 将固化树脂放在树脂槽清理工具的刀片上。
   e. 将固化树脂从树脂槽中取出。
      I. 若树脂槽清理工具无法托住固化树脂：
         2. 将树脂槽清理工具的顶部连接到底部。
         3. 在两端之间挤压固化树脂。
   f. 将固化树脂放在纸巾上。
5. 处理固化树脂。参见 **8.1.1 处置树脂。**

4



6. 清理树脂槽清理工具和工作区。

清理树脂槽清理工具：

1. 用干净的纸巾蘸上少量干净的 IPA。
2. 擦拭树脂槽清理工具的表面以去除树脂。
3. 使树脂槽清理工具风干。

或：

1. 将树脂槽清理工具放在 Form Wash 清洗篮内。
2. 使用 Form Wash 清洗 5 分钟。溶剂浑浊时请延长清洗时间。
3. 清洗后让树脂槽清理工具风干。

7.4 故障排查

若 Form 3B 出现错误或异常活动，请参考以下错误、原因和建议的解决方案。完成初始故障排除步骤并仔细记录所有结果。尽快联系 Formlabs 或认证服务提供商获取额外帮助。

7.4.1 在打印设置过程中解决异常功能

错误	原因	解决方案
咬阀无法分配树脂。	硅胶材料已自动密封。 树脂可能在咬阀开口处固化。	对闭合咬阀进行故障排查： 1.关闭通气帽，从打印机中移除树脂盒。 2.翻转树脂盒以检查咬阀。 3.挤压咬阀数次，打开硅胶密封装置，使树脂流动。 4.若挤压咬阀无法使树脂流动，可使用 Finish Kit 或 Form Wash 的镊子的顶部来推开出口，使树脂流动。 5.若排除故障后咬阀密封装置仍然关闭，请联系 Formlabs Support获取更多帮助。并根据需要提交咬阀密封装置的照片。
PreForm 中的橙色“Print”（打印）图标失效。	打印机可能未正确连接到同一本地网络。	考虑以下情况： · 检查是否有过其他未打开 PreForm 的情况。 · 在重新启动 PreForm 之前保存所有文件。 · 重新连接打印机以建立正确的连接
Missing Resin Tank（树脂槽缺失）；Missing Cartridge（树脂盒缺失）	ID 芯片受到污染或缺失。	1. 完全移除树脂槽和/或树脂盒。 2. 检查树脂槽和/或树脂盒上的 ID 芯片，确认 ID 芯片是否存在且干净。 3. 若有需要，清理 ID 芯片。**参见 6.3.1 清理 ID 芯片或弹簧夹。** 4. 重新安装树脂槽和/或树脂盒。

7.4.2 解决打印失败和错误问题

打印失败有不同的表现方式，并且有不同的原因。参考 6 维护 和 7 故障排查和修复，以及以下提议的解决方案，检查 PreForm 中的型号配置，光学表面的清洁度以及打印机的工作条件。若在执行这些步骤后依然打印失败，请联系 Formlabs 或认证服务提供商以获取其他指导。为了引入已知的有效变量，以杜绝相应的打印问题，请运行 Formlabs 试打印，该文件可通过 **support.formlabs.com** 获取。提供清晰，聚焦的测试打印照片、以帮助诊断问题。

错误	原因	解决方案
· 分层 · 打印层剥离或分离 · 块状固化部件漂浮在树脂槽中	· 模型定向，布局和/或支撑问题 · 打印长时间暂停 · 树脂槽老化 · 构建平台松动 · 光学表面受污染	考虑以下情况： · 检查 PreForm 中的模型。 · 检查打印过程中的暂停情况。 · 检查树脂槽内是否有碎屑或损坏。 · 检查光学表面的洁净度。 · 检查构建平台的稳定性。
· 打印机未附着 · 打印件部分附着或完全不在于构建平台上。	· 未采用支撑进行打印 · 构建平台上部件的第一层太薄，无法承受剥离力度。 · 树脂槽内有碎屑/损坏 · 光学表面受污染 · 构建平台的高度需要调整	考虑以下情况： · 采用基底和支撑结构进行打印。 · 检查打印机的表面区域。 · 检查树脂槽中的碎屑或损坏。 · 检查光学表面的洁净度。 · 检查构建平台的高度。
· 过度压缩 · 打印到构建平台上的基底比预期薄，且/或难以移除。	· 由于构建平台和树脂槽内的覆膜层之间的空间不足，初始层未能正确固化。	考虑以下情况： · 在 PreForm 的高级设置中增加基底高度。 · 检查构建平台的高度。
· 表面光洁度不佳 · 固化或部分固化的树脂形成薄的搁架状结构，水平悬挂于打印件上。 或 · 在本应成功的打印件一侧或两侧形成粗糙（不均匀或凹凸不平）的表面纹理。	· 散射的激光使固化面积超出各层轮廓线的适当范围，原因如下： · 过期树脂； · 树脂槽内有碎屑/损坏 · 由于模型定向不当或支撑结构过密而导致光学表面受污染或树脂流动受限	考虑以下情况： · 检查树脂槽的保质期。 · 检查树脂槽内是否有碎屑或损坏。 · 检查光学表面的洁净度。 · 检查树脂流动是否受限制。
· 模型部位未成形 · 在打印件内形成缺失材料的空腔，并随着打印件在构建平台上成型而逐渐变宽。	· 树脂槽内有碎屑/损坏 · 模型定向，布局和/或支撑问题 · 光学表面受到污染	考虑以下情况： · 检查树脂槽内是否有碎屑或损坏。 · 检查 PreForm 中的模型。 · 检查光学表面的洁净度。
· 孔洞或线条 · 模型上有线型切口或孔洞。	· 光路中的障碍物阻挡激光器在模型的特定部分中固化树脂。	考虑以下情况： · 检查树脂槽底部是否有碎屑或损坏。 · 检查光学表面的洁净度。

7.5 拆卸和修复

警告

有关打开打印机及/或查看内部组件的所有步骤均应由技术人员在 Formlabs 或认证服务提供商的指导下完成。

联系 Formlabs 或认证服务提供商，获取有关赔偿工作的说明和授权，包括如何拆卸或移除金属外壳。

任务	频率
更换滚轴支架	当滚轴受到树脂或其它碎屑污染而无法流畅地滚动时
更换 Light Processing Unit (LPU)	经 Formlabs 或认证服务提供商建议时

8. 处置

8.1 回收和处置指南

小心

请参考安全数据表并咨询当地政府获取 IPA 的处置方法指导。

8.1.1 处置树脂

液体树脂（包括纯液态树脂、溶于酒精的树脂、或部分固化的树脂）可能被归为有害垃圾，需谨慎处理：

处置空的树脂容器：

在美国，按照 EPA（美国环保局）的标准，空的树脂容器被视为“RCRA 空”，可以作为常规垃圾扔进垃圾箱。

可选 - 用纯净的 IPA 漂洗树脂盒三次，清空树脂盒中的残留树脂痕迹。根据政府法规，将产生的废弃 IPA 倒入溶剂倾倒区。

处置树脂槽：

1. 移除树脂槽。
2. 转移或处置剩余树脂。
3. 将树脂从旧树脂槽倒入新树脂槽或其他容器。若树脂内有碎屑或固化部件，在倒入新树脂槽之前请过滤树脂。
   a. 将含有固化树脂或碎屑的树脂倒回原树脂盒可能会产生污染，导致打印失败。
4. 使用纸巾擦掉旧树脂槽内的剩余树脂。
5. 将旧树脂槽置于阳光下（窗台较为合适）或 UV 灯下固化多余树脂，并在固化后妥善处理。

处置液态树脂：

要处理纯树脂（未经过固化或溶解在酒精中的树脂），请将此废弃物倒入化学倾倒区。

若没有化学倾倒区：

1. 将少量树脂倒入带标签的树脂兼容容器中。
2. 将容器放在室外，在阳光下固化 1-10 天。将树脂暴露于 405nm 光线和热量下可达到最佳固化效果。暴露于光和热时，液态树脂会固化成固体材料。
3. 将完全固化的树脂和容器丢弃在垃圾桶中。

处置固化树脂或清理过的部件：

将清理过的部件和固化（硬化）树脂作为家用物品丢弃。清理过的部件和固化树脂不可回收。

8.1.2 处置 IPA 和溶剂

IPA 安全而适当的处置方法因地区而异。

安全处置浑浊的 IPA：

1. 请参阅 IPA 供应商的安全数据表作为主要信息来源。
2. 查询当地政府支持的处置方法。这很可能需要雇佣一个废物处置服务机构，或者向你所在城市的垃圾处置机构咨询，看他们是否有任何建议可以处理垃圾。
3. 请告知废物处置服务机构，您瓶子中的 IPA 含有少量的甲基丙烯酸酯单体和低聚物（未聚合的塑料树脂）和微量的光引发剂。如果服务人员需要更多信息，请准备好树脂安全数据表的副本。

对于大量的 IPA，可以考虑使用溶剂回收系统，这是一种成本效益高、对环境更负责任的选择，而无需支付溶剂废物处置服务的费用。溶剂回收系统采用蒸馏和分馏工艺从废溶剂中除去溶质，使 IPA 可以重复使用来清洗零件。回收的 IPA 可能仍然含有少量的单体。回收 IPA 可降低废物处置成本，生产溶剂所需的排放量以及购买 IPA 的成本。

8.1.3 处置电子元件



产品、附件或包装上的符号表示此设备不得作为生活垃圾对待或处理。当您决定处理此产品时，请按照当地环境法律和准则进行处理。通过收集点处理设备，以回收废弃的电气和电子设备。通过适当的方式处理设备，可以避免废物设备处理不当而对环境和公共健康造成的危害。材料的回收有助于保护自然资源。因此，请勿将旧的电气和电子设备与未分类的城市垃圾一同处理。

8.1.4 处置包装废弃物

保留 Form 3B 打印机的包装以供运输使用。原包装材料为保修服务所需物品，应保存并在运输时重复使用。

包装由纸板和塑料材料制成。通过当地的废物和回收设施处理包装。以适当的方式处理包装废弃物，可避免对环境和公共健康造成危害。

9. 索引

B

咬阀 17, 23, 24, 29, 35
构建平台 9, 10, 12, 16, 18, 20, 21, 25, 27, 30, 31, 35, 36, 37, 38
  构建平台托架 16, 25
  构建平台锁扣 16, 35, 36, 37

C

清理 13, 15, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 35, 36, 37
  清理 13, 24, 26, 28, 37
遵照 8, 12
  合规性 5, 6, 8, 12, 13, 39
污染 24, 25, 26, 27
  碎屑 13, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 35
  灰尘 26
  油渍 27
  刮痕 26, 35
机罩 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 27, 35, 36, 37

D

Dashboard 17, 20, 21
诊断日志 28
显示屏 10, 23, 24, 35, 37
处置 27, 29, 32, 33
集漏器 23, 24, 25

E

错误 10, 28, 29, 30, 37
以太网 9, 13, 15, 17, 18, 21, 35

F

过滤 26, 27, 32
Finish Kit 14, 20, 29
固件 26

I

ID 芯片 24, 29, 35, 37
安装 14, 16, 19, 27
  安装 3, 6, 20, 23
异丙醇 11, 13, 20, 25
  IPA 13, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 32, 33

L

激光 9, 11, 26, 30, 31, 35, 36, 37, 39
螺杆 19, 25, 36
调平 11, 14, 15, 17, 20, 26, 36
  调平 10, 15, 36
LevelSense 20, 31, 35, 36, 37
Light Processing Unit 9, 14, 31, 36
  LPU 14, 19, 25, 31, 36, 37
  LPU housing 14, 19, 25, 36, 37

M

维护 6, 23, 24, 26, 30
混合器 15, 16, 26, 27, 36

O

操作 6, 11, 12
光学窗口 13, 37

P

电源 9, 11, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 37
PreForm 17, 20, 26, 29, 30, 31, 37
打印失败 26, 27, 30, 32
  打印失败 26, 28

R

树脂盒 9, 10, 17, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 32, 35, 38
  通气帽 17, 18, 27, 29, 38
树脂溢出 22
树脂槽 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37
  覆膜层 26, 27, 28, 30, 35, 36, 37
  树脂槽盒 37
滚轴支架 27, 31, 36, 37

S

安全 5, 6, 8, 11, 12, 13, 22, 32, 36, 39
安全数据表 12, 22, 32
安全数据表 12, 22, 32, 33
金属外壳 19, 37
装运 9, 14, 18, 19, 33
  插销 14, 19
  包装 19
    包装 5, 14, 16, 18, 33
  运输 18
    运输 14, 18, 33
  拆箱 14
参数 8, 9, 11, 13, 18
弹簧夹 23, 24, 29, 31, 35, 37

T

树脂槽清理工具 26, 27, 28, 29, 37
技术数据 8
温度 9, 20, 21, 36
  热量 13, 20, 21, 22, 32
触摸屏 9, 10, 15, 18, 19, 20, 21, 35, 36, 37

U

USB 9, 15, 17, 18, 38

W

保修 6, 7, 8, 14, 17, 18, 23, 33
Wi-Fi 9, 15, 17, 18, 21, 38

Z

Z 轴 23, 25, 35, 38

10. 词汇表

术语	含义
机罩	上部外壳由坚固的琥珀色材料制成，可阻挡激光照射并保护树脂免受环境光线的影响。
咬阀	这种弹性密封装置可调节树脂分配。当树脂盒分配臂挤开阀门时，树脂流出。
构建平台 - 另见构建平台锁扣	铝座为打印件提供附着面。随着时间的推移，构建平台上会因取模而形成许多刮痕，有助于打印件粘附。
构建平台支架	此支架为金属臂，可使构建平台在其上滑动。
构建平台传感器	插入构建平台会触发 Z 轴上的限位开关。打印机会检测构建平台是否正确安装到位。
树脂盒	树脂在分配到树脂槽之前存放于此容器中。定期摇动树脂盒可保证其中的树脂混合均匀。
树脂盒分配臂	此塑料钩挤压咬阀，从而将树脂从树脂盒分配到树脂槽中。
树脂盒 ID 芯片	树脂盒外围上附有带电可擦可编程只读存储器 (EEPROM) 芯片，此芯片按树脂类型编程。该芯片通过树脂盒底板上的弹簧夹与打印机接通。
树脂盒弹簧夹	两个电触头构成位于树脂盒底板上的弹簧夹。通过物理触头与树脂盒 ID 芯片通电，以检测树脂盒。
显示器组件	显示器组件包括触摸屏和显示电路板。带状电缆将显示器组件连接到母板。
显示屏电缆	一根扁平、柔性的电缆将显示器组件连接到主板。
以太网端口	Form 3B 可通过以太网连接到网络。端口连接到主板，可从机器背面访问。
风扇	加热风扇将空气吹过加热器进入树脂槽以加热树脂。冷却风扇将热空气吹离电子元件。
覆膜层	一层耐久的双层覆膜构成了树脂槽的底面。部件在覆膜层和构建平台之间的树脂填充间隙中打印。打印部件的质量取决于覆膜层是否干净，且没有损坏和碎屑。
覆膜层拉伸器	电动机在树脂槽侧壁上向外拉动，在树脂槽中形成拉紧的覆膜表面。
浮标	一个铰接的浮标搁置在树脂的表面上。铝制平衡重通过 LevelSense 板前面以确定树脂槽中的树脂量。
加热器	树脂槽中的树脂通过从树脂槽后面的塔中吹出的热空气加热。打印室中的暖空气加热树脂，并且通过进气口处的热传感器感测空气温度。
互锁磁铁	互锁传感器可检测这些磁铁，以确定机罩何时处于关闭状态。这种安全装置会触发触摸屏上的“机罩打开”信息，并在机罩打开时禁用激光。
激光	激光是 Form 3B 中固化能量的来源。其具有 405nm 紫色二极管，最大输出功率为 250 mW。Form 3B 是 1 类激光产品。
螺杆	螺杆为螺纹状的杆子，用于控制构建平台支架的垂直运动和 LPU 箱的水平运动。
LevelSense	两个感应线圈通过检测浮标的相对高度来确定树脂槽中的树脂量。
调平脚	打印机的每个角落均由一根橡胶脚支撑，该橡胶脚穿入打印机的底部。当触摸屏给出提示时，可使用调平盘升降各脚，确保打印机达到可接受的水平状态。
Light Processing Unit (LPU)	可互换组件包含激光器和控制激光路径的反射镜，可确保清晰、通透的激光光斑。LPU 固定在 LPU 箱的右侧。

Light Processing Unit (LPU) 电缆	一根扁平柔软的电缆将 LPU 连接到主板。
Light Processing Unit (LPU) 箱	光学引擎的铝制外壳左右移动，沿 X 轴螺杆运动。LPU、滚轴支架和混合器都受控于 LPU 箱内。
限位开关板	单板连接至两个光学传感器，以检测构建平台支架何时到达塔顶以及构建平台是否安装完毕。
Low Force Stereolithography (LFS) 3D 打印	一种先进的光固化技术 (SLA)，具有集成的图像处理功能，可提供理想的激光光斑并将液态树脂固化为固体各向同性部件。
混合器	每个树脂槽都有一个混合器。其可通过清理各层后面的构建区域和循环使用树脂来提升打印一致性。混合器通过磁力耦合器连接到滚轴支架上，并在未使用时放在混合器盒下面。混合器顶部和底部的刮刀分别清理构建平台和覆膜层。
混合器盒	未使用时，混合器放在树脂槽左侧部分封闭的隔间中。浮标永久地连接在混合器盒内。
主板	主板为打印机中所有系统通信的主要电路。
构建平台锁扣	该手柄是固定构建平台的锁闭装置的一部分。
构建平台锁扣定位螺钉	这三个螺钉用于调节构建平台锁扣内的张力。在调整这些螺钉之前，请联系 Formlabs Support，不正确的调整可能会导致机器损坏。
构建平台锁扣弹簧	构建平台支架内的弹簧装置可使构建平台锁扣上下移动。它还可以机械锁闭和解锁构建平台。
电源	Form 3B 采用 100-240V 电源。内部电源将线电源转换为 +24V DC。
树脂槽	树脂槽是容纳从树脂盒分配出来的树脂的主要容器。当激光穿过树脂槽的底部的覆膜层时，树脂将被固化到构建平台上。请仅使用经批准的材料和工序来清理树脂槽和覆膜层。
树脂槽 ID 芯片	树脂槽 ID 芯片为带电可擦可编程只读存储器 (EEPROM)。树脂槽弹簧夹会读取芯片，以检测树脂槽的专有 ID 和当前的树脂类型。
滚轴支架	分段金属杆（滚轴）充当轴承，使 LPU 箱在树脂槽中的覆膜层上的平滑移动。滚轴围绕着光学窗口。干净的滚轴可保护覆膜层，保证打印质量。
金属外壳	五个保护性外壳可保护打印机的内部组件： (1) 后部外壳：用于打印机背面的塑料外壳。 (2) 侧边外壳：左右两侧的金属外壳。 (1) 顶部外壳：一个塑料外壳，用于保护机罩下方树脂槽的周边区域。 (1) 前部外壳：玻璃显示器组件安装在塑料面板上，塑料面板将打印机前部包在机罩下方。
树脂槽托架	组件固定树脂槽并拉伸覆膜层。树脂槽由顶部外壳覆盖，并容纳覆膜层拉伸器、LevelSense、树脂槽弹簧夹、树脂槽抓拱和互锁传感器。
树脂槽托架轨道	树脂槽侧壁连接树脂槽托架两端的线型槽。打印时，轨道将树脂槽壁和覆膜层拉紧。
树脂槽盒	每个树脂槽都有一个加盖的容器，用于存放闲置的树脂槽。
树脂槽把手	树脂槽两侧的塑料把手用于便捷地插入、取出和移动树脂槽。请避免触摸树脂槽底部，因为指纹留下的污迹会妨碍光路。
树脂槽喷嘴	树脂槽后部的喷嘴位于树脂盒分配孔下方，用于容纳从树脂盒分配出来的树脂。

树脂槽弹簧夹	这些电触头位于树脂槽托架背后，可读取树脂槽的 EEPROM ID 芯片，以感测树脂槽的存在，并向 PreForm 发送树脂类型。
树脂槽清理工具	检查和清理树脂槽内部需使用特定的对开式抹刀。这是清理覆膜层表面的唯一工具。
触摸屏	液晶显示屏的电容式触摸用户界面显示打印信息、设置和错误消息。
USB 端口	使用 USB 连接线可将 Form 3B 连接至电脑。端口连接到主板，可从机器背面访问。
通气帽	树脂盒顶部的盖子可用于空气交换，从而使得树脂得以合理分配。打印前请先推开通气帽。
Wi-Fi 天线	Wi-Fi 天线可实现 Form 3B 的无线连接。天线从打印机主板上的孔内穿出。
Z 型塔	打印机后部的垂直塔可为 Form 3B 的许多部件提供支撑。构建平台沿 Z 轴在塔内升降。Z 型塔内包含有树脂盒、加热器和用于将树脂分配到树脂槽中的装置。

11. 产品合规性

Form 3B 遵循以下用电和激光安全标准：

用电安全标准

- UL 60950-1 第 2 版，2014-10-14
- CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07 第 2 版，2014-10
- IEC 60950-1:2005 + A1:2009 + A2:2013
- EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A12:2011 + A1:2010 + A2:2013

激光

- IEC 60825-1:2014
- EN 60825-1:2014

激光产品的 FDA 性能标准，根据 2019 年 5 月 8 日第 56 号激光公告作出的修订除外。

UL 文件编号 E477754

formlabs