

DESKTOP 打印机用户指南

Markforged

480 Pleasant St
Watertown MA 02472
USA

https://support.markforged.com
support@markforged.com

要获取本文档的最新 PDF 版本，请访问我们的支持网站。

版权所有© 2019 Markforged, Inc。保留所有权利。

本出版物的修订版中将编入定期对本文中的信息所做的更改。

Markforged 可以随时改变或改进本出版物中描述的产品，恕不另行通知。

版本 1.01/2019 年 6 月

Markforged

目录

FCC 合规性 4

用户须知 5

拆箱和装配 6

快速入门指南 8

创建 EIGER 组织 18

连接打印机 20

网络要求 25

关于塑料的重要信息 26

装载塑料 27
- 设置塑料以便装载
- 计量装载塑料
- 快速装载塑料

装载纤维 36
- 设置纤维以便装载
- 计量装载纤维
- 快速装载纤维

调平打印床 47
- 运行"使用垫片调平打印床"实用程序
- 调整纤维喷嘴的高度

准备打印床 56

打印零件 57

安全取下打印件 61

拆卸支撑物料 62

卸载塑料 63

卸载纤维 67

更新固件 69

调整皮带张力 71

更换纤维喷嘴 73

更换塑料喷嘴 77

打印床调平测试件打印 82

调整 XY 向偏移 86

调整 Z 向偏移 91

ONYX 柱状测试件打印 95
- 诊断打印问题

湿塑料清料 99
- 诊断湿尼龙

"自动暂停"功能 102

纤维卡滞检测 106

存放物料 111

脱机打印 112

清理 BOWDEN 管 114

更换 BOWDEN 管 117
- 更换 BOWDEN 塑料管
- 更换 BOWDEN 纤维管

挤出不足故障排除 128

预防性维护计划 133

FCC 合规性

注： 本设备经测试符合 FCC 规则第 15 部分中关于 A 类数字设备的限制。当设备在商业环境中运行时，这些限制旨在为其提供合理的保护，以防止有害干扰。本设备会产生、使用并可能辐射射频能量，如果不按照说明手册安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。在住宅区操作本设备可能会造成有害干扰，在这种情况下，用户需要自费纠正干扰。

未经负责合规性的一方明确许可而擅自改变或改装本设备，可能会使用户失去操作本设备的权利。

用户须知

物料命名规则

在本指南中，“Onyx”指的是 Onyx 和 Onyx FR；“尼龙”指的是 Tough Nylon 和 Nylon White。

仅限台面使用

Markforged Desktop 系列打印机仅允许用于台面。将打印机安装在坚固的水平表面上，所有侧面都留出足够的检修空间。本打印机不允许在独立地面上使用。

便于接近电源断开装置

请小心安装 Desktop 系列打印机，以便随时可以接触断电装置（打印机后面的电源开关）。请注意，如果电源开关无法操作或接触不到，则可以选择断开电源线。

清洁/去污

只能使用湿的超细纤维布擦拭打印机内外。透明护罩可使用超细纤维布和非研磨性窗户清洁剂进行清洁，因为其他清洁剂可能会造成表面永久性模糊或带来永久性刮擦。清洁打印机时，请遵循以下说明（*降低烫伤风险*）。



降低烫伤风险

- 请勿触摸热喷嘴和打印头，除非《*用户指南*》或《*服务指南*》中明确指示这样做
- 在打印操作期间，让所有门保持关闭状态

务必遵循安全说明



如果不按照制造商指定的方式使用 Desktop 系列打印机，可能会导致操作不安全。请遵循设备上张贴的和书面文档中发布的所有安全说明。

注：有关本手册中使用的安全图标的说明，请参阅设备随附的安全表。

关于纤维性能的说明



本《*用户指南*》涵盖 Markforged Desktop 系列打印机的所有型号。如果您的打印机型号不支持纤维，则本《*用户指南*》中的部分章节可能不适用。此类章节通过左侧的 Markforged 徽标图标来标示。

拆箱和装配

包装箱中的物品

Desktop 系列打印机随附了许多附件，如下所示。除了后四件物品外，其余所有物品都可以在打印机随附的附件套件中找到。

注：为了充分利用您的 Desktop 系列打印机，您需要准备下列附加物品：钢丝钳、遮蔽胶带、涂漆用胶带或类似物品；精确到 1 克的天平。

- 干燥箱转接插头
- 2mm 六角扳手
- 2.5mm 六角扳手
- 3mm 六角扳手
- 塑料垫片（封装）
- 纤维垫片（封装）
- 安装有 PTFE 管的 3 个纤维喷嘴
- 5 根 PTFE 纤维管
- 纤维喷嘴扭力钻 (10mm)
- 塑料喷嘴扭力钻 (7mm)
- 扭矩扳手
- 塑料进料管
- USB-A 转 USB-B 电缆和电缆延长线
- 镊子
- 胶棒（每次打印前涂胶在打印床上）
- 防卡剂（安装时涂抹在塑料/纤维喷嘴上）
- 3 个塑料喷嘴
- Wi-Fi 天线
- 刮刀
- TrueBed
- 150cc 碳纤维（仅用于 Mark Two）
- 50cc 玻璃纤维
- 50cc Kevlar（仅用于 Mark Two）
- 50cc HSHT（仅用于 Mark Two）
- 干燥箱 - 单独装运
- 塑料（Onyx 或尼龙）卷筒 — 置于干燥箱中
- 心轴和心轴盖 — 置于干燥箱中
- 电源线 — 位于打印机顶部

打印机拆箱和组装

用品

- 3mm 六角扳手
- 钢丝钳或类似工具



请小心拆箱和组装 Desktop 系列打印机。打印机很重，可能需要两个人才能移动或安装。切勿利用塑料遮光板提起打印机。完成打印机拆箱操作后，请保留包装箱和保护泡沫以备将来装运。

1. 查看打印机随附的***安全表***。
2. 打开装有打印机的包装箱后，由两个人抬起打印机，将其从包装箱中取出，然后置于其工作位置，放在足以支撑其重量的台面或支架上。放置打印机时，使其遮光板能从正面打开，并且背面仍可接近。
3. 从遮光板上取下***入门指南***卡片，将其搁置一旁，然后取下并丢弃塑料包装和所有胶带。
4. 从打印机上取下附件套件。取下并丢弃塑料包装。



5. 使用钢丝钳或类似工具，小心地除去打印室上的两根扎带。
6. 将 Wi-Fi 天线拧入打印机背面的 SMA 插孔，或将以太网电缆插入以太网端口。
7. **调整皮带张力：**手动将打印头移到打印室的左后角。在移动设备上下载调谐应用程序（请参阅注释）。将手机的麦克风放在靠近但不接触后皮带的地方，然后像弹拨吉他弦一样弹拨后皮带的前伸展部分。使用 3mm 六角扳手调整后皮带张紧器，直到应用程序读取频率为 **49Hz**。对***前***皮带的***后***伸展部分重复此过程，并调整***前***皮带张紧器，直到应用程序读取频率为**62Hz**。
   注：我们建议使用免费版本的 Fine Tuner 应用程序（适用于 iOS）或 Fine Chromatic Tuner 应用程序（适用于 Android）。
8. 将电源线的两端分别插入打印机和壁装电源插座。
9. 打开打印机电源并等待其开机；初始启动将需要几分钟时间。
10. 通过以下方式将打印机连接到互联网：

    - **以太网：**从仪表板中选择以太网图标，然后导航至 **Ethernet > Done**。
    - **Wi-Fi：**从仪表板中选择 Wi-Fi 图标，然后导航至 **Wi-Fi > Configure**。根据需要，使用箭头按钮从 **Network Name** 下拉菜单中选择一个网络并输入密码。然后按 **Save**。
      注：如果下拉菜单中未列出网络，请关闭打印机电源再重新打开，并重复这些步骤。

11. 通过从仪表板中选择菜单图标并导航至 **Settings > Update Manager > Cloud Update** 来更新固件。要通过 USB 更新固件，请参阅***"更新固件"***。

快速入门指南

指南简介

本指南旨在引导您完成首次安装打印机和进行打印的过程。

在开始打印过程之前，请确保您已完成本*《用户指南》*中所述的以下步骤：

- 拆开打印机、干燥箱以及打印机随附的所有其他组件的包装。
- 查看打印机随附的安全说明
  注：请查阅**安全表**，获取有关本文档中使用的图标的说明
- 查看本*《用户指南》*的*"网络要求"*章节
- 将打印机连接到互联网并应用任何可用的固件更新

大多数 Desktop 系列用户都通过 Wi-Fi 或以太网进行联机打印。本指南将引导您完成联机打印所需的设置。如果您遇到网络问题或在任何时候都无法联机打印，则可以使用本指南的脱机打印版本。

用品

- 干燥箱
- 塑料进料管
- 未开封的塑料丝袋
- 未开封的纤维丝卷筒（如适用）
- 镊子
- 胶棒
- 调平垫片（封装）
- 刮刀
- 2.5mm 六角扳手
- 钢丝钳或类似工具（不包括在附件套件中）
- 遮蔽胶带、涂漆用胶带或类似物品（不包括在附件套件中）

装载塑料



注：在装载塑料的过程中，打印头将变热。在喷嘴附近工作时要小心。

只能使用 Markforged 批准用于此打印机的物料。Desktop 系列仅可使用来自 Markforged 的专有物料和耗材。



存放塑料物料时，务必遵循正确的程序。如果尼龙或 Onyx 从空气中吸收过多水分，则通常会导致挤出不足，从而导致打印失败。要特别注意的是，**切勿**将塑料物料暴露在环境空气中，**务必**将塑料物料存放在随附的干燥箱中。

1. 打开干燥箱并从内侧卸下心轴。拉开磁性心轴盖和心轴体。



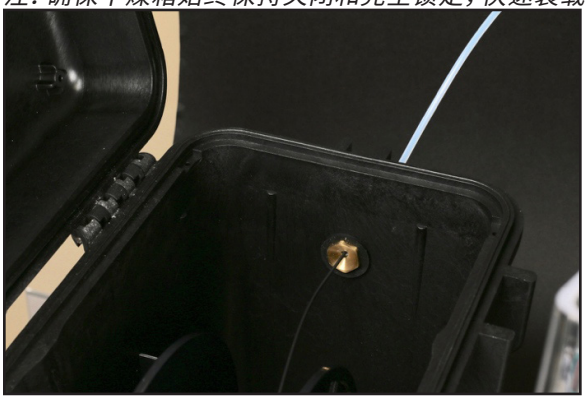
2. 确认塑料丝物料袋没有破孔后，从包装中取出卷筒。将随附的几袋干燥剂放在干燥箱的角落里。
3. 将心轴穿过塑料丝卷筒的中心，并装上心轴盖，以便连接磁铁。
4. 将卷筒和心轴放入干燥箱中，使塑料丝从卷筒**顶部**露出。
   注：塑料卷筒在张力下处于缠绕状态。务必将塑料固定在卷筒上，以防其在装载过程中展开。





5. 修剪塑料丝，使其呈 45° 角。
6. 将塑料进料管的一端插入干燥箱侧面的转接头中，然后将塑料丝一直送入管中，直到其从另一端伸出。

7. 合上干燥箱盖并按下闩锁，直到每个闩锁都发出**两声咔嗒声**。
   注：确保干燥箱始终保持关闭和完全锁定，快速装载或更换塑料丝时除外。



8. 将塑料进料管穿过打印机背面的开口，让其自由悬垂。



9. 在打印机的触摸屏上，通过选择 **Menu > Materials > Load Plastic > Meter Load**，运行"装载塑料"例程。输入要装载的塑料类型，然后选择 **Full Spool**。按照屏幕上的说明装载塑料后进入下一章节。

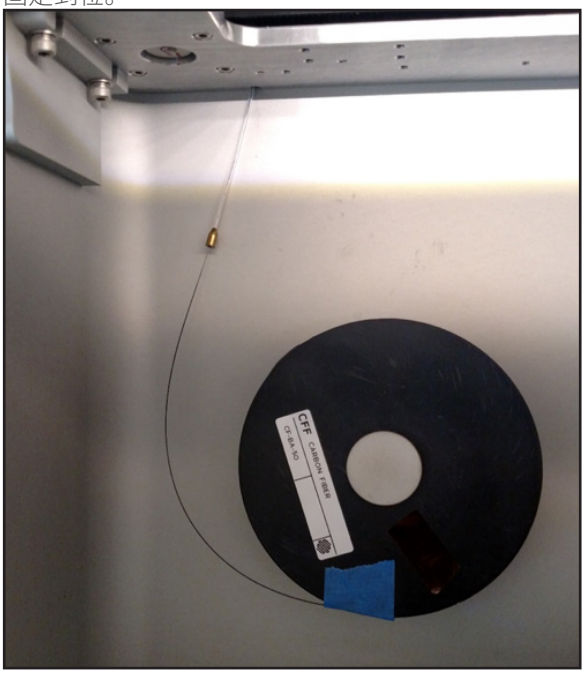
   A. 等待塑料喷嘴加热后，将细丝送入塑料挤出机。
   B. 挤出机马达捕获细丝后，将塑料进料管的未连接端插入塑料挤出机背面的接头中。
   注：当物料从喷嘴中挤出时，塑料挤出机将开始发出咔嗒声。这是物料装载过程中的正常和预期行为。

10. 使用镊子从喷嘴中取下挤出的塑料物料。

装载纤维

1. 打开纤维丝物料袋并取出纤维卷筒。
2. 握住纤维末端以防其展开，并撕下纤维上的胶带。

3. 小心地从卷筒上展开 76.2 cm 的物料，然后重新粘贴胶带，以防卷筒上的剩余物料展开。
   ***注：为避免物料弯曲，请将其粘贴到卷筒壁*内侧。**
4. 使用钢丝钳或类似工具剪掉任何弯曲的细丝，因为它们可能难以装载。
5. 将物料的修剪端穿过纤维进料管，直至其到达纤维挤出机。
6. 在打印机的触摸屏上，通过选择 **Menu > Materials > Load Fiber > Meter Load**，运行"装载纤维"例程。输入要装载的纤维类型，然后根据卷筒尺寸，选择 **50cc Full** 或 **150cc Full**。按照屏幕上的说明装载纤维。装载纤维时，按照下面的步骤 7 和 8 将纤维卷筒放在心轴上，同时不要让其散开。
7. 当纤维进入纤维挤出机时，将纤维卷筒放在心轴上，使物料从卷筒底部露出。将磁性盖装在心轴上，以将卷筒固定到位。



8. 当纤维在卷筒上张紧时，从卷筒内侧撕下胶带，并将其搁置一旁以备将来使用。我们建议您将其粘贴到卷筒的正面。

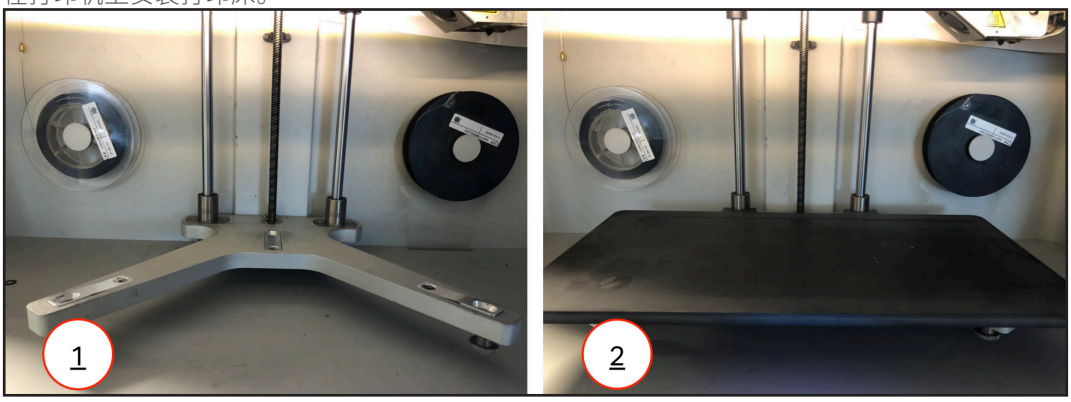


9. 在"装载纤维"例程结束时，清理打印头中的纤维切片。

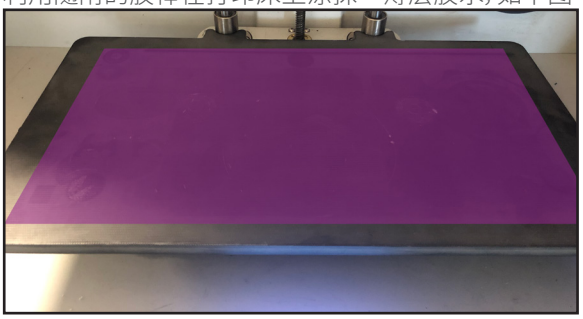
设置打印床

在打印零件之前，您需要调平打印床并在床上将要打印零件的区域涂抹胶水。调平打印床可获得最高的打印成功机率并最大程度地减少翘曲。涂胶可确保第一层粘合良好，便于取下零件。

1. 在打印机上安装打印床。

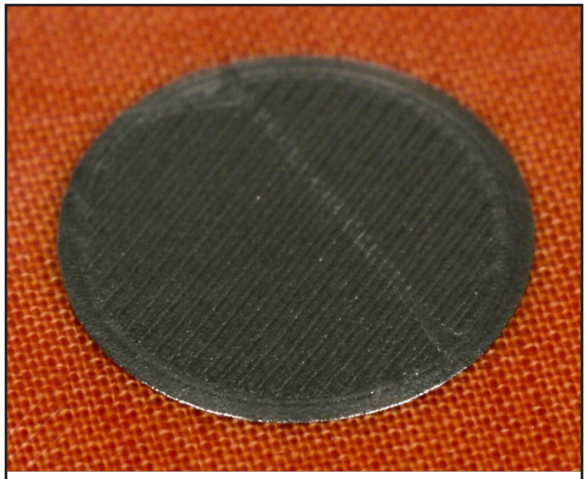


2. 在打印机的触摸屏上选择 **Menu > Bed Level > Shim Bed Level**，然后按照屏幕上的说明运行"使用垫片调平打印床"实用程序。
   注：在执行该实用程序期间，打印头将自主移动。
3. 利用随附的胶棒在打印床上涂抹一薄层胶水，如下图中的紫色区域所示。

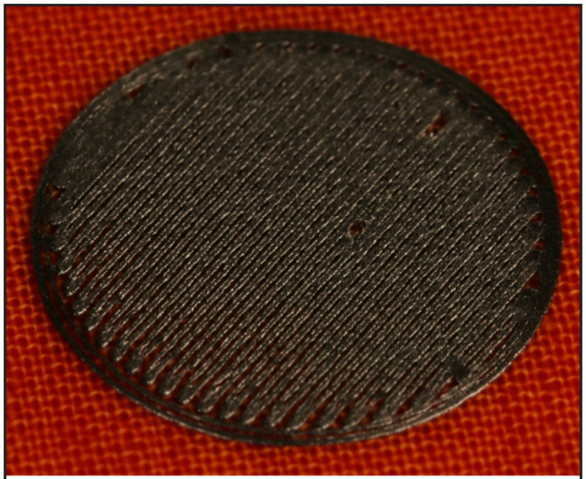


4. 在打印机的触摸屏上选择 **Menu > Utilities > Test Prints > Bed Level Test Print**，运行"打印床调平测试件打印"实用程序。

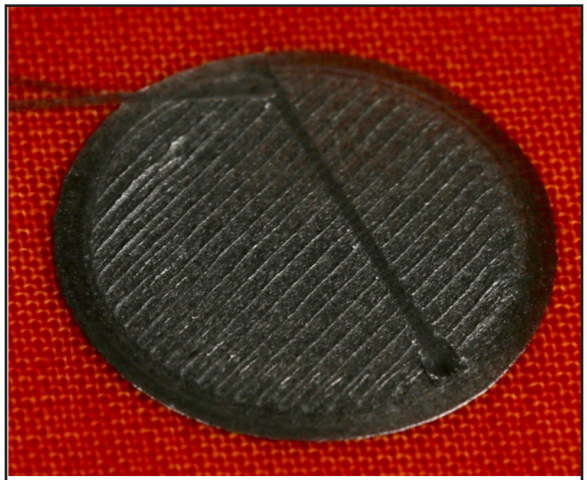
5. 评估所打印的圆盘，以确定打印床是否需要调整。将结果与下面各个示例圆盘进行比较。



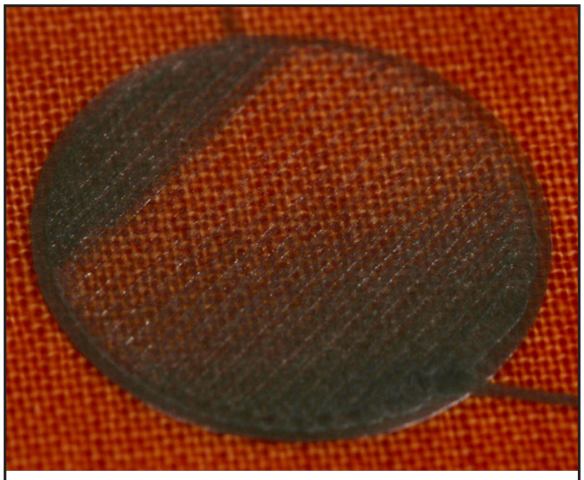
均匀一致：调平良好



纤维物料或线条未完全连接到外圈：打印床偏低

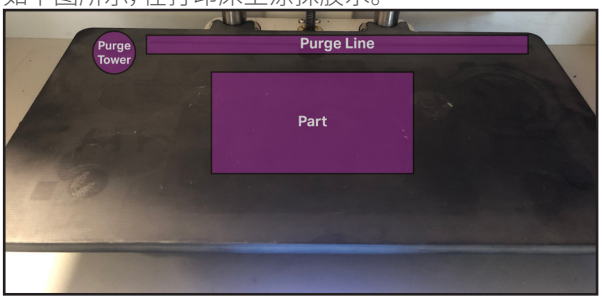


已压扁或按压过度：打印床偏高



打印不一致或未完全放下：打印床非常高

6. 如果每个翼形调节螺钉上方的圆盘均指示正确调平，请跳至步骤 7。如果任一圆盘指示喷嘴偏高或偏低，请完成以下步骤，然后重新评估结果：
   - 从打印机上拆下打印床，然后使用随附的刮刀将圆盘从打印床上剥离
   - 用温水除去打印床上的胶水
   - 将胶水重新涂抹到打印床上与之前相同的点
   - 在系统提示时，再次运行“使用垫片调平打印床”实用程序，但请勿拧松打印床下方的翼形螺钉。根据先前的测试件打印结果进行调整
7. 如下图所示，在打印床上涂抹胶水。



8. 在打印机上重新安装打印床。

打印首个零件 - 联机版本

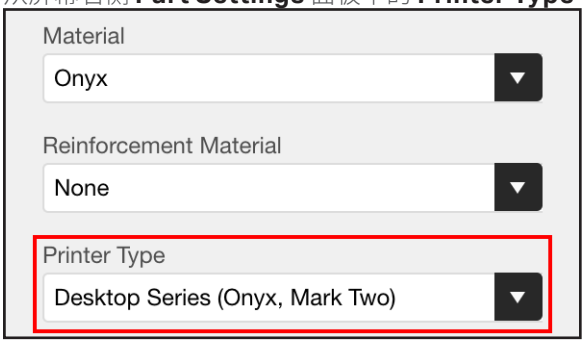
注：我们建议用户使用联机版本的 Eiger 并通过 Wi-Fi 或以太网进行打印，但如果您无法将打印机连接至 Eiger，则请参阅以下章节：脱机打印。

每个用户都有一个 Eiger **帐户**，该帐户属于单个 Eiger **组织**。您只能使用已注册到组织中的打印机；打印机只能属于单个 Eiger 组织。

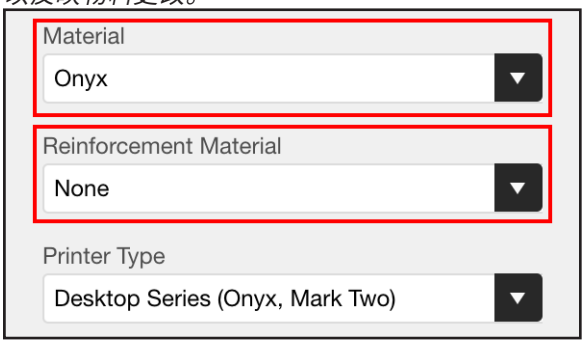
- 如果您在适当的组织中拥有 Eiger 帐户，请转至步骤 1。
- 如果您还没有 Eiger 帐户且希望创建新的 Eiger 组织，请在 Google Chrome 浏览器中导航至 *eiger.io*，然后创建新的 Eiger 帐户和组织。继续执行步骤 2。
- 如果您还没有 Eiger 帐户，并且希望将打印机注册到现有的 Eiger 组织，请从组织管理员那里获取邀请函。按照邀请电子邮件中的说明创建您的 Eiger 帐户，然后继续执行步骤 1。
- 如果您在注册打印机之前需要切换组织，则必须先删除您的 Eiger 帐户 (**Settings > Account > Delete Account**)，然后按照上述相应说明操作。

1. 登录您的 Eiger 帐户：在 Google Chrome 浏览器中导航至 *eiger.io*，然后输入您的登录凭据。
2. 在 Eiger 中，选择 **Settings > Account > Printers > Register Device**。在相应的字段中输入打印机信息。此信息可在**入门指南**卡片的标签上找到，也可以通过从仪表板中选择菜单图标并导航至 **Settings > System Info** 来获得。
   注：您不能在 Device ID 字段中包含任何连字符。
3. 从 Eiger 库中选择 **Logo Keychain Onyx** 项目。

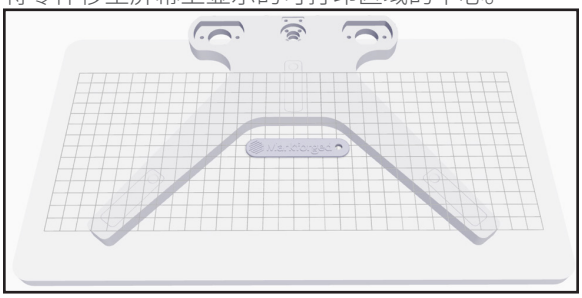
4. 从屏幕右侧 **Part Settings** 面板中的 **Printer Type** 下拉菜单中选择 **Desktop Series**。



5. 从同一面板的 **Material** 和 **Reinforcement Material** 下拉菜单中选择要用于此次打印的物料类型。
注：此零件可使用纤维和塑料的任意组合进行打印。如果您装载的物料不是此零件的默认值，请更新 Eiger 中的 Material 字段以反映您的物料。如果使用尼龙打印此零件，请考虑更改页面左上角的零件名称以反映物料更改。



6. 单击 **Save**。
7. 单击屏幕右下角的 **Print**。
8. 将零件移至屏幕上显示的可打印区域的中心。



9. 从屏幕右侧 **Printing Settings** 面板的下拉菜单中选择您的打印机。
10. 等待打印成功完成；此操作应该不超过一小时。
11. 从打印机上拆下打印床，然后使用随附的刮刀从打印床上取下零件。



警告：Markforged 打印机随附的刮刀非常锋利，如果使用不当，可能会造成人身伤害。

建议：身体务必与刮刀保持距离。取下零件时，抵住打印床，使其垂直立于坚固的水平表面上。将刮刀滑入零件一角的下方。从打印床上取下零件时，务必使手指或其他身体部位远离刮刀路径。取下零件的过程中，使刮刀和打印床之间保持较小的角度。

12. 用温水除去打印床上的胶水。

    注：请勿使用肥皂或其他清洁剂，因为这些清洁剂可能会损坏打印床或在其上留下残留物。

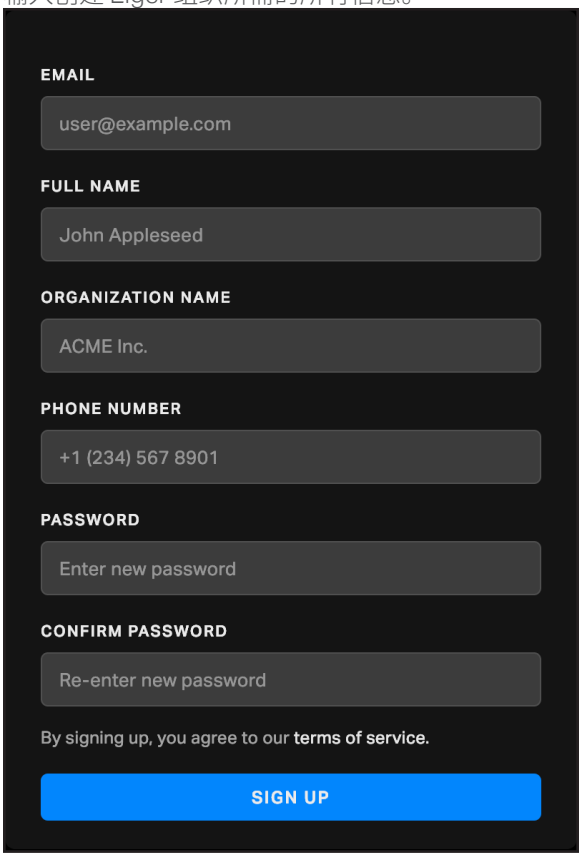
用户指南

创建 EIGER 组织

在打印机上打印之前，您需要先在我们的软件 Eiger（用于设置零件和对零件切片）中创建一个组织。您需要打印机的 ID 和访问密钥才能完成此过程。请注意，一台打印机只能分配给一个 Eiger 组织，并且用户只能属于一个组织。

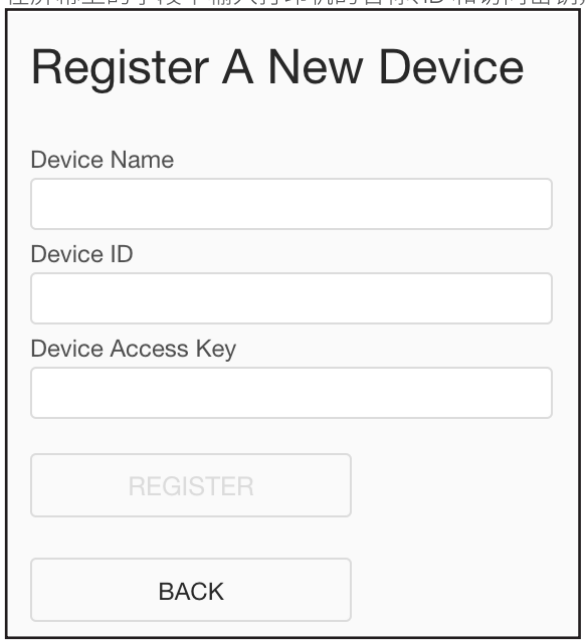
创建新组织

1. 在 Google Chrome 浏览器中导航至 *https://www.eiger.io/register*。
2. 输入创建 Eiger 组织所需的所有信息。



3. 创建组织后，您将收到一封来自 Eiger 的电子邮件。请单击电子邮件中的链接，完成注册过程。
4. 登录后，Eiger 将提示您注册设备。在 Markforged 打印机附带的贴纸上或 Printer Info 屏幕上查找打印机的 ID 和访问密钥。您可以从打印机的触摸屏上选择菜单并导航至 **Settings > System Info** 来查找 Printer Info 屏幕。

5. 在屏幕上的字段中输入打印机的名称、ID 和访问密钥，然后单击 **Register**。



将打印机添加至现有组织

如果您已有一个现有组织，则可以随时使用 ID 和访问密钥向其添加新打印机。您可以从打印机的触摸屏上选择菜单并导航至 **Settings > System Info**来查找此信息。

1. 在 Google Chrome 浏览器中登录您的 Eiger 帐户。
2. 导航至 *https://www.eiger.io/devices*。
3. 选择屏幕上的 **Register Device** 按钮。
4. 在屏幕上的字段中输入打印机的名称、ID 和访问密钥，然后单击 **Register**。

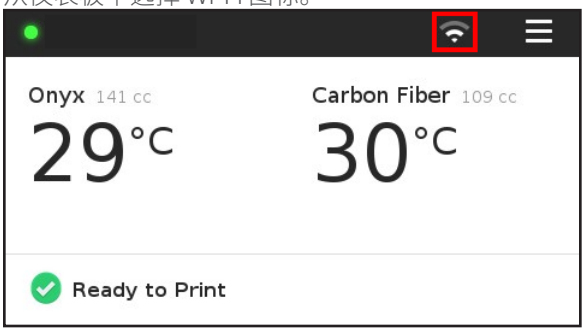
连接打印机

开始之前

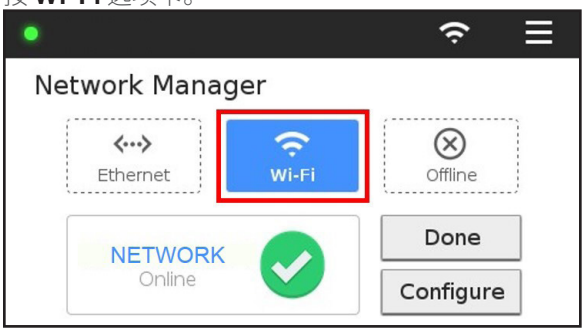
如果您在将打印机添加到 Eiger 帐户之前已启动打印机，则必须先关闭打印机的电源再打开，然后再将其连接到帐户。

通过 WI-FI 连接

1. 从仪表板中选择 Wi-Fi 图标。



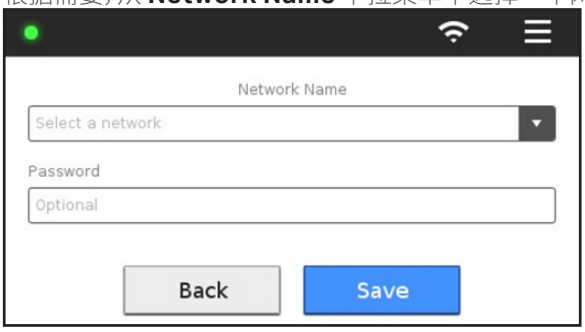
2. 按 **Wi-Fi** 选项卡。



3. 按 **Configure** 按钮以输入您的网络信息。



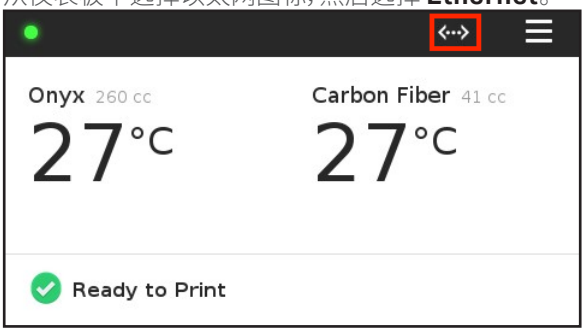
4. 根据需要，从 **Network Name** 下拉菜单中选择一个网络并输入网络密码。



5. 按 **Save** 并等待打印机完成连接。

通过以太网 (LAN) 连接

1. 将以太网电缆插入以太网端口。
   注：确保 LAN（局域网）使用 DHCP。
2. 从仪表板中选择以太网图标，然后选择 **Ethernet**。

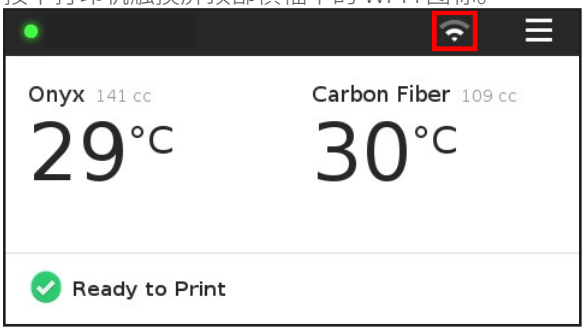


3. 选择 **Done**。

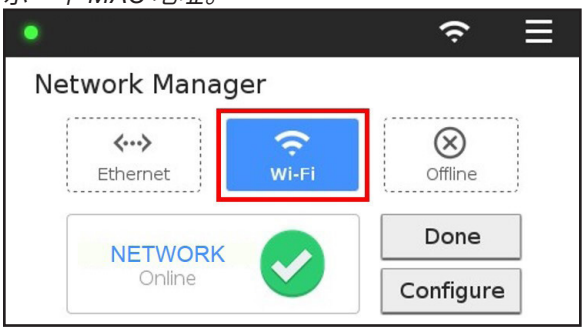
获取打印机的 MAC 地址

打印机本身无法查看其 IP 地址，但它允许您查找以太网或 Wi-Fi 的 MAC 地址。

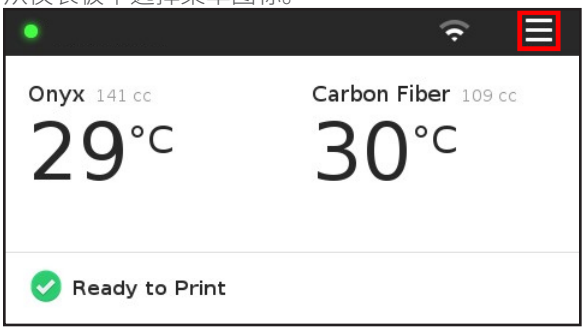
1. 按下打印机触摸屏顶部横幅中的 Wi-Fi 图标。



2. 根据您要访问的 MAC 地址，按 **Ethernet** 选项卡或 **Wi-Fi** 选项卡。
注：即使打印机无法连接到互联网，它也将显示当前启用的任何连接选项的唯一 MAC 地址。一次只能显示一个 MAC 地址。



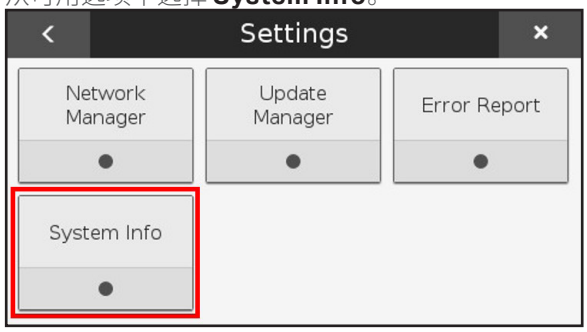
3. 当**网络**状态显示 **Online** 时，按 **Done** 按钮。
4. 从仪表板中选择菜单图标。



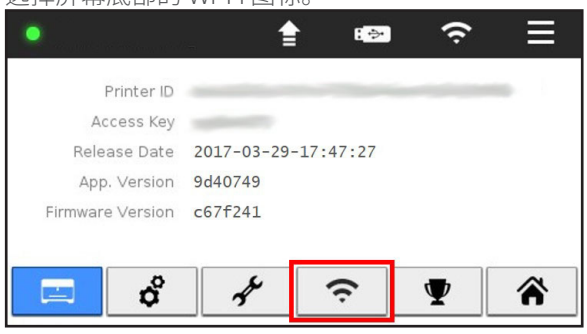
5. 从可用选项中选择 **Settings**。



6. 从可用选项中选择 **System Info**。



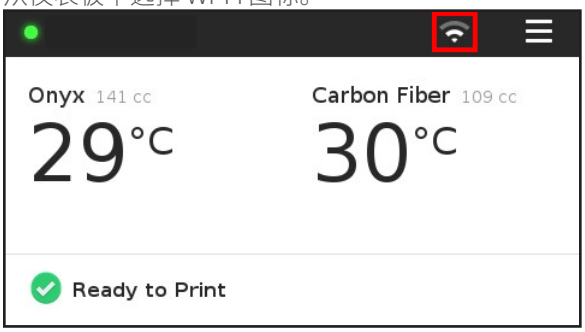
7. 选择屏幕底部的 Wi-Fi 图标。



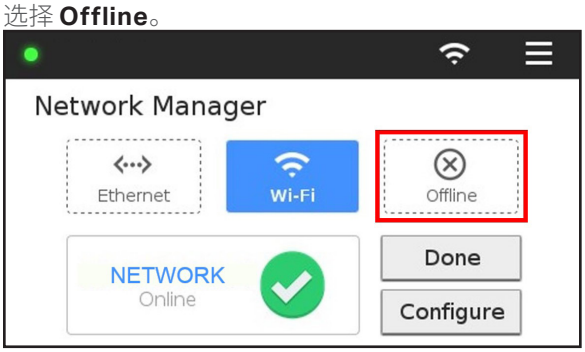
8. 查看已启用连接选项的 MAC 地址。

禁用 WI-FI 或以太网

1. 从仪表板中选择 Wi-Fi 图标。



2. 选择 **Offline**。



3. 选择 **Done**。

网络要求

Markforged 设备可在 2.4GHz Wi-Fi 频段上进行通信。如需有关设置网络的帮助，请联系您的内部 IT 团队。

有线连接

以太网连接必须使用长度小于 30 米的电缆。

DHCP

Markforged 产品仅支持 DHCP。不支持静态 IP 功能。

端口/主机名

Markforged 产品必须具有访问以下主机名和端口的权限：

主机名	端口	协议	是否需要?	理由
s3.amazonaws.com	443	TCP	是	设备操作
mfeiger-production.s3.amazonaws.com	443	TCP	是	设备操作
cdn.eiger.io	443	TCP	是	设备操作
www.eiger.io	443	TCP	是	设备操作
*.pool.ntp.org	123	UDP	是	网络时间协议
ipv4.connman.net	80	TCP	否	联机状态检查
data.logentries.com	443	TCP	否	远程日志记录
data.logentries.com	10000	TCP	否	如果软件版本早于 2018 年 9 月 14 日，则执行旧式远程日志记录

浏览器

Markforged 产品需要 Google Chrome 浏览器。必须启用 WebSocket。

如果您由于网络问题而无法连接到打印机，则仍将能够通过 USB 进行脱机打印。



关于塑料的重要信息

尼龙和 Onyx 都极易吸收水分。吸收过多水分的塑料丝会导致许多打印问题，包括打印失败、挤出不足、零件顶部有孔等。**要特别注意的是，切勿让塑料暴露在环境空气中，务必将塑料存放在随附的干燥箱中。**

避免塑料变质的建议

- **切勿**将塑料卷筒暴露在环境空气中。
- **请勿**在准备使用前打开塑料卷筒袋。
- 确保干燥箱**已完全锁定和闭合。**
- **除非绝对必要，否则请勿打开塑料干燥箱。如果必须打开干燥箱，请确保将暴露时间降至最低。**
- 如果您计划长时间不使用打印机，请将卷筒放入干燥箱中，细丝装入打印机中。干燥箱和袋装干燥剂能够有效防止水分进入，干燥箱中存放的物料应能保存长达一年的时间，之后其水分含量过高将导致无法用于打印。长时间闲置后重新起动机器时，运行"湿塑料清料"实用程序，直到它停止冒出蒸汽（可能需要运行 2-3 次）。
- 使用之前，检查装有塑料丝的袋子是否有任何破裂孔或撕裂处。
- **更换卷筒时，务必丢弃所有旧的袋装干燥剂，并更换为最新提供的袋装干燥剂。**Onyx 卷筒随附两个袋装干燥剂，而尼龙卷筒随附一个。

装载塑料

注：在装载塑料的过程中，打印头将变热。在喷嘴附近工作时要小心。

用品

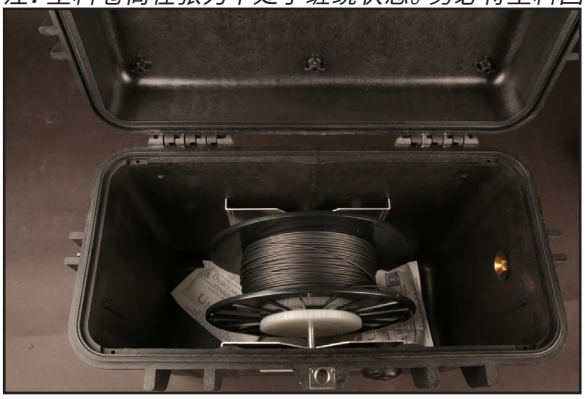
- 精确到 1g 的天平（适用于"计量装载"）
- 镊子
- 钢丝钳

这些说明用于将塑料丝（尼龙或 Onyx）的新卷筒或旧卷筒装入 Desktop 系列打印机。为此，请先按照"*设置塑料以便装载*"中的说明进行操作。然后，根据您是否希望打印机跟踪卷筒上剩余的物料量，继续阅读"*计量装载塑料*"或"*快速装载塑料*"。在开始实施这些说明之前，请确保成功执行以下操作：

- 完全取出打印机中当前装载的任何塑料
- 如果您预计旧的塑料卷筒不能再完成一次打印，请将其丢弃
- 丢弃所有未随您当前装载的塑料卷筒提供的袋装干燥剂
- 查看本《*用户指南*》的"*关于塑料的重要信息*"章节

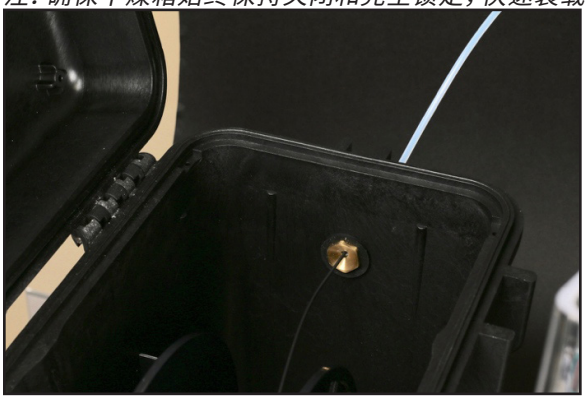
设置塑料以便装载

1. 打开干燥箱并从内侧卸下心轴。拉开磁性心轴盖和心轴体。
2. 确认装有新塑料卷筒的袋子没有破孔后，从包装中取出卷筒。将提供的袋装干燥剂放在干燥箱的角落里。
3. 如果这是旧卷筒（即之前已使用它进行打印），并且您希望打印机计量剩余的塑料物料，请以克为单位称量卷筒，并记录重量。
   注：稍后输入此值时，打印机将自动减去卷筒的重量，以获得物料本身的重量。
4. 将卷筒放在心轴上，并将磁性固定盖装到心轴上。
5. 将卷筒和心轴放入干燥箱中，使金属轴停留在金属板 V 形凹槽中，而塑料丝从卷筒**顶部**露出。
   注：塑料卷筒在张力下处于缠绕状态。务必将塑料固定在卷筒上，以防其在装载过程中展开。



6. 修剪塑料丝，使其呈 45° 角，以便可以轻松将其展开并送入管中。

7. 将塑料进料管的一端插入干燥箱侧面的转接头中，然后将塑料丝一直送入管中，直到其从另一端伸出。
8. 合上干燥箱盖并按下闩锁，直到每个闩锁都发出**两声咔嗒声**。
   注：确保干燥箱始终保持关闭和完全锁定，快速装载或更换塑料丝时除外。



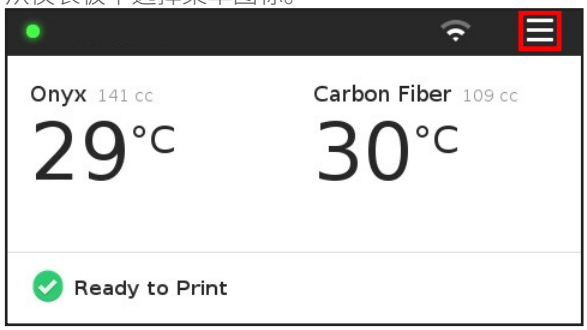
9. 确保打印机中没有残留的或破损的塑料丝。如果您发现有，请先阅读*"清理 Bowden 管"*章节，然后再继续遵从这些说明。
10. 将塑料进料管穿过打印机背面的开口，让其自由悬垂。



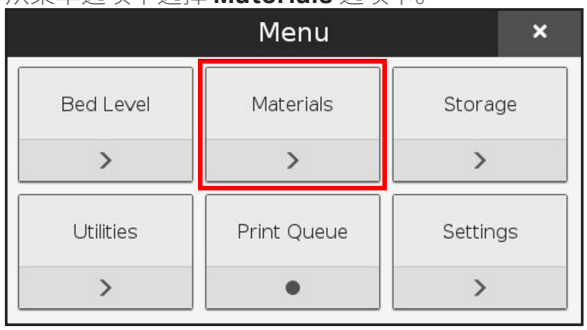
计量装载塑料

物料计量是由打印机执行的一个过程，用于跟踪打印过程中使用的物料量，从而确定卷筒上剩余的物料量。为了使物料计量运行，将细丝装入打印机时，必须告知打印机卷筒上有多少物料。如果您运行了"计量装载"例程并输入了塑料卷筒的重量，则打印机将跟踪剩余物料量，甚至在打印作业所需的塑料量超过装载量时发出警告。

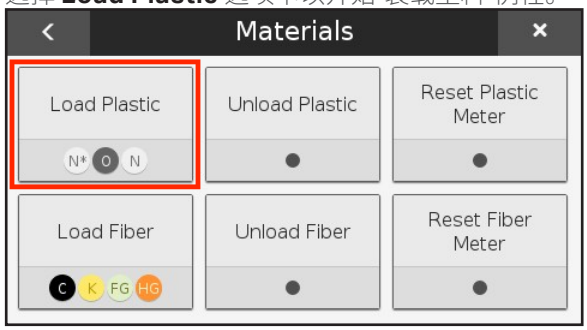
1. 从仪表板中选择菜单图标。



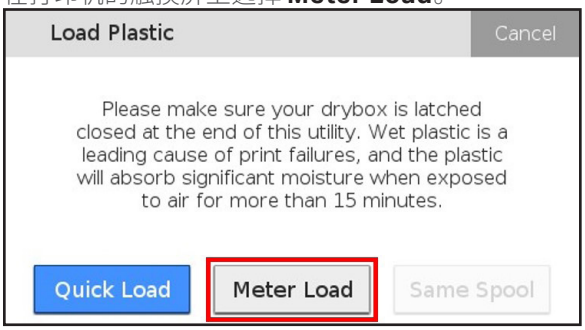
2. 从菜单选项中选择 **Materials** 选项卡。



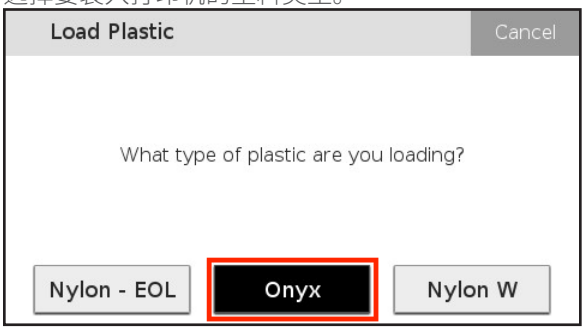
3. 选择 **Load Plastic** 选项卡以开始"装载塑料"例程。



4. 在打印机的触摸屏上选择 **Meter Load**。



5. 选择要装入打印机的塑料类型。

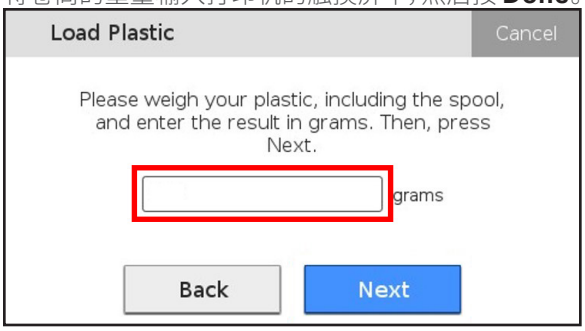


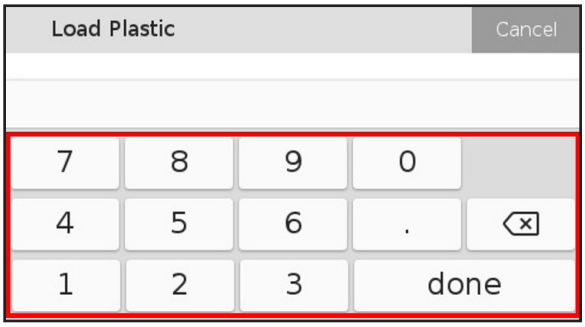
6. 选择要装载的卷筒类型。
*注：仅当装载新的标准 800cc 物料卷筒时才选择 **Full Spool**。否则，请选择 **Partial Spool**。*



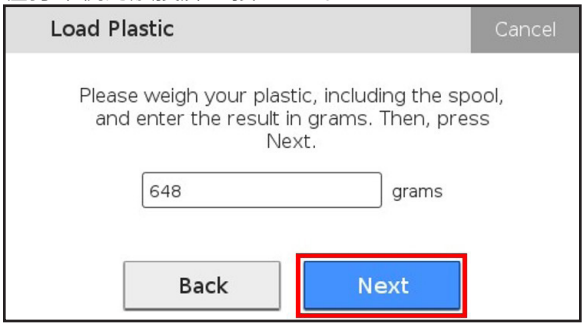
7. 如果您选择了 **Full Spool**，请跳至步骤 8。如果您选择了 **Partial Spool**，请按照下面的额外步骤为打印机提供准确的重量信息：

   - 将卷筒的重量输入打印机的触摸屏中，然后按 **Done**。





   - 在打印机的触摸屏上按 **Next**。

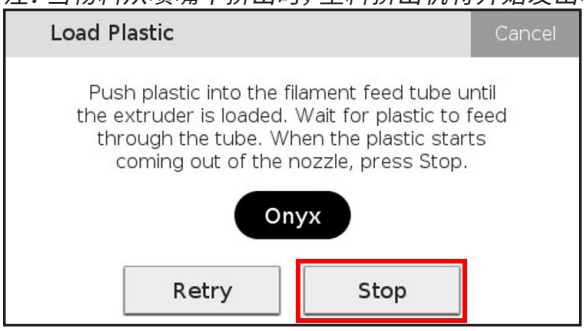


8. 等待打印头加热，然后按屏幕上的 **Next** 按钮。



9. 将塑料进料管中的物料送入塑料挤出机，然后将进料管插入挤出机的推接接头中。

10. 等待塑料丝穿过 Bowden 塑料管。物料开始从喷嘴中挤出后，按 **Stop**。
注：当物料从喷嘴中挤出时，塑料挤出机将开始发出咔嗒声。这是物料装载过程中的正常和预期行为。



11. 用镊子取下喷嘴上聚积的任何挤出物料。



12. 按 **Done** 退出该实用程序，或按 **Retry** 继续挤出物料。



快速装载塑料

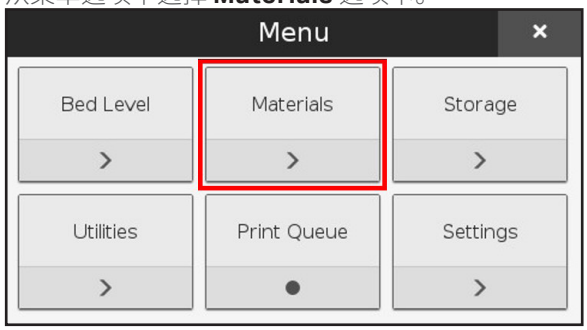
注：我们强烈建议您尽可能使用"计量装载"，以确保物料测量更准确。

如果您不希望打印机跟踪剩余的物料量，或者没有称量卷筒所需的资源，则打印机允许您运行"快速装载"例程。如果您使用该例程装载塑料，则打印机将无法显示剩余的物料量，也无法在打印机物料不足时提醒您。

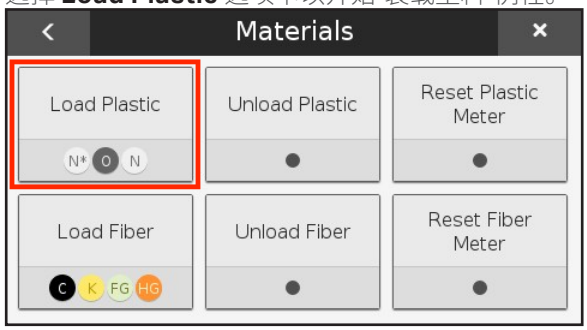
1. 从仪表板中选择菜单图标。



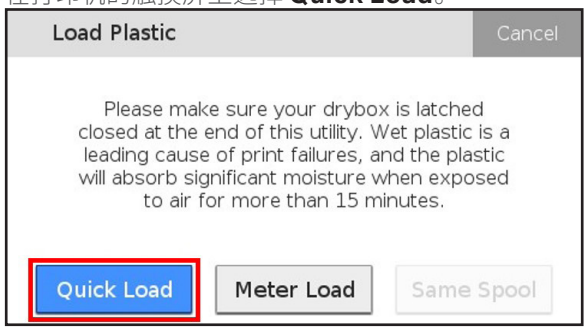
2. 从菜单选项中选择 **Materials** 选项卡。



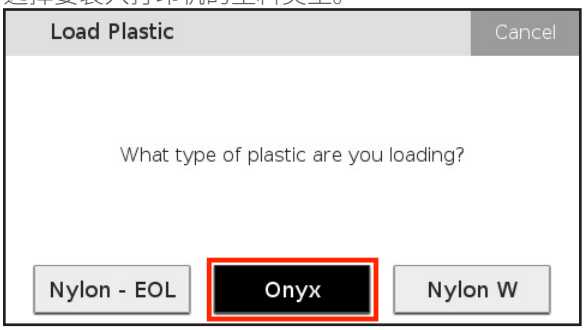
3. 选择 **Load Plastic** 选项卡以开始"装载塑料"例程。



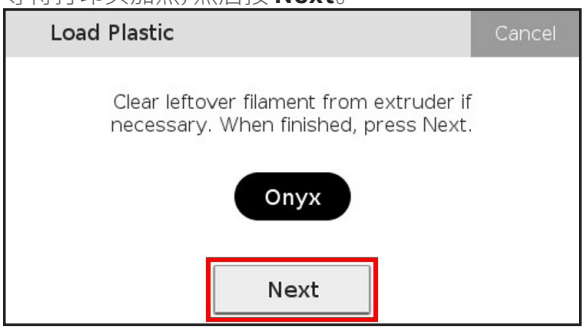
4. 在打印机的触摸屏上选择 **Quick Load**。



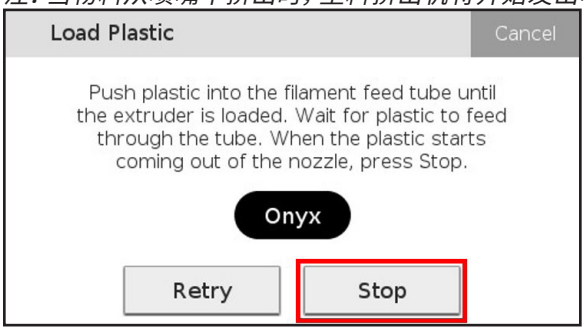
5. 选择要装入打印机的塑料类型。



6. 等待打印头加热，然后按 **Next**。



7. 将塑料进料管中的物料送入塑料挤出机，然后将进料管插入挤出机的推接接头中。
8. 等待塑料丝穿过 Bowden 塑料管。物料开始从喷嘴挤出后，等待两秒钟，然后按 **Stop**。
注：当物料从喷嘴中挤出时，塑料挤出机将开始发出咔嗒声。这是物料装载过程中的正常和预期行为。



9. 用镊子取下喷嘴上聚积的任何挤出物料。



10. 按 **Done** 退出该实用程序，或按 **Retry** 继续挤出物料。



装载纤维

用品

- 精确到 1g 的天平（如果您计划运行"计量装载"例程）
- 镊子
- 钢丝钳

这些说明用于在支持纤维的 Desktop 系列打印机上装载纤维（碳纤维、玻璃纤维、Kevlar 或 HSHT）的新卷筒或旧卷筒。为此，请先按照*"设置纤维以便装载"*中的说明来操作。然后，根据您是否希望打印机跟踪卷筒上剩余的物料量，继续阅读*"计量装载纤维"*或*"快速装载纤维"*。在开始这些步骤之前，请确保成功执行以下操作：

- 完全取出打印机中当前装载的任何纤维

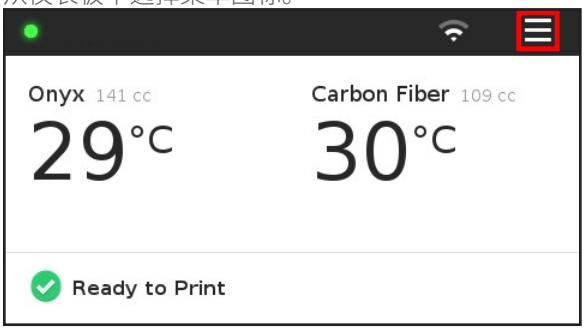
设置纤维以便装载

1. 如果这是旧卷筒（即之前已使用它进行打印），并且您希望打印机计量剩余的纤维物料，请以克为单位称量卷筒，并记录重量。
   注：稍后输入此值时，打印机将自动减去卷筒的重量，以获得物料本身的重量。
2. 握住纤维末端以防其展开，并撕下纤维上的胶带。
3. 小心地从卷筒上展开 76.2 cm 的物料，然后重新粘贴胶带，以防卷筒上的剩余物料展开。
   注：为避免物料弯曲，请将其粘贴到卷筒壁内侧。
4. 使用钢丝钳或类似工具剪掉任何弯曲的细丝，因为它们可能难以装载。
5. 将物料的修剪端穿过纤维进料管，直至其到达纤维挤出机。

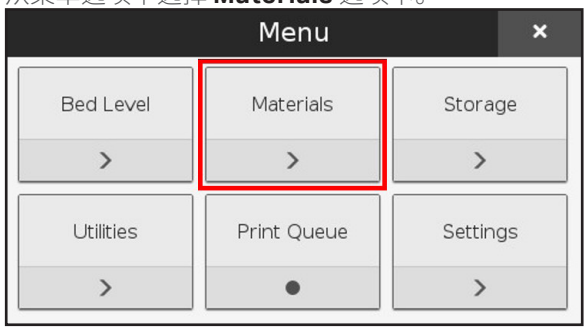
计量装载纤维

物料计量是指打印机跟踪物料使用情况以确定卷筒上剩余丝量的一个过程。如果您运行了"计量装载"例程并输入了纤维卷筒的重量，则打印机将跟踪剩余物料量，甚至在打印作业所需的纤维量超过装载量时发出警告。

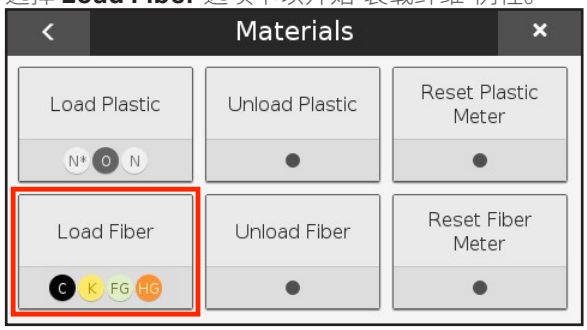
1. 从仪表板中选择菜单图标。



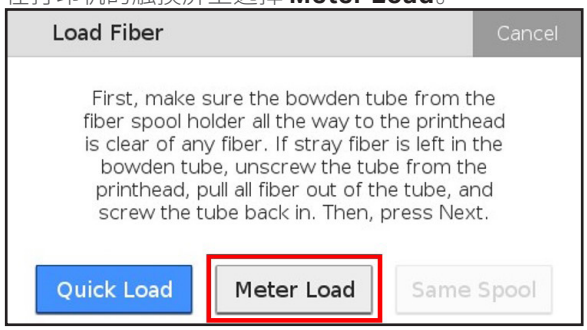
2. 从菜单选项中选择 **Materials** 选项卡。



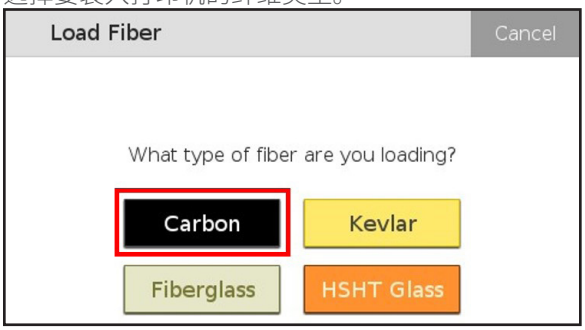
3. 选择 **Load Fiber** 选项卡以开始"装载纤维"例程。



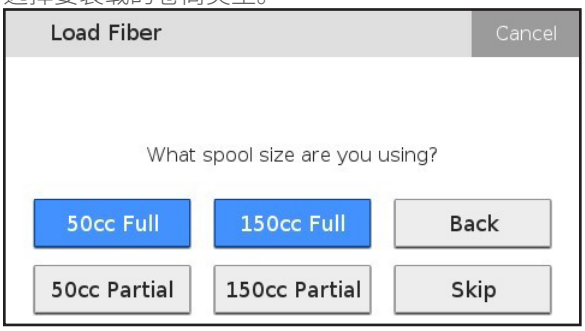
4. 在打印机的触摸屏上选择 **Meter Load**。



5. 选择要装入打印机的纤维类型。

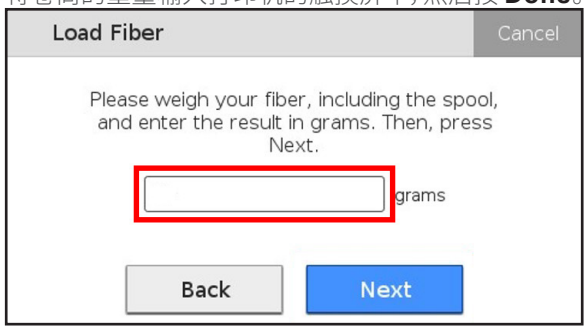


6. 选择要装载的卷筒类型。



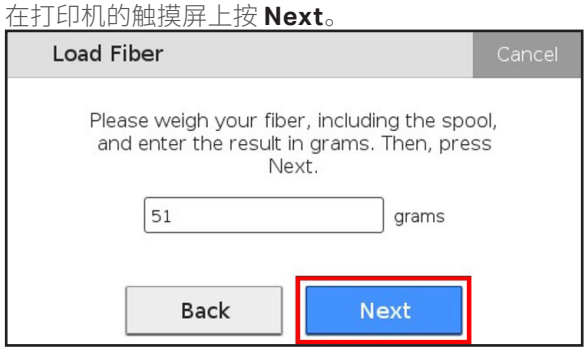
7. 如果您选择了 **50cc Full** 或 **150cc Full**，请跳至步骤 8。如果您选择了 **50cc Partial** 或 **150cc Partial**，请按照下面的额外步骤为打印机提供准确的重量信息：

- 找到您之前记录的卷筒重量。
- 将卷筒的重量输入打印机的触摸屏中，然后按 **Done**。



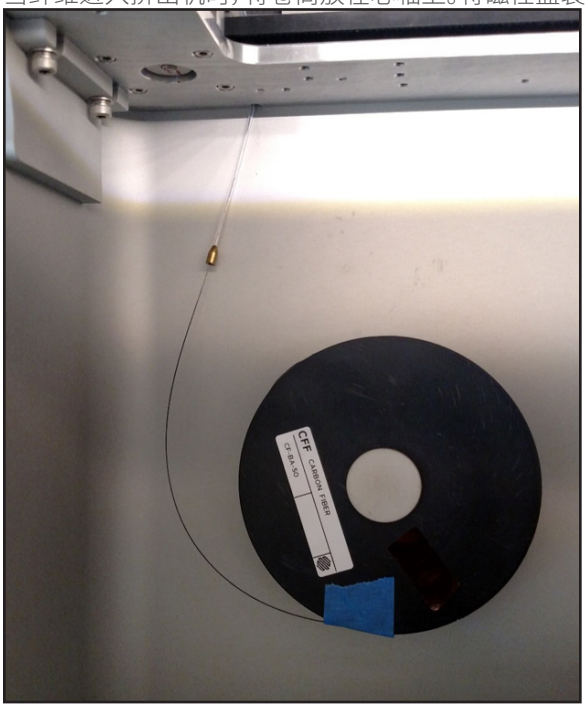


- 在打印机的触摸屏上按 **Next**。



8. 继续将纤维送入进料管，直到挤出机捕获物料，此时系统将自动向上拉动纤维并将其送入 Bowden 管，直至其到达打印头。

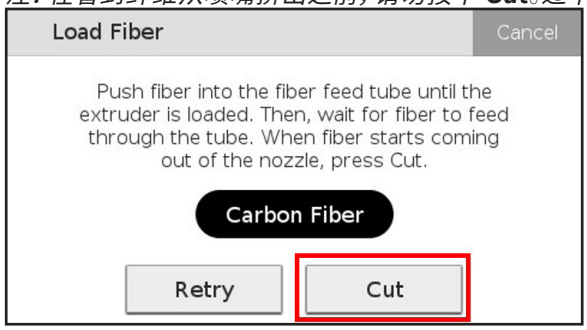
9. 当纤维进入挤出机时，将卷筒放在心轴上。将磁性盖装到心轴上，以将卷筒固定到位。



10. 当纤维在卷筒上张紧时，从卷筒内侧撕下胶带，并将其搁置一旁以备将来使用。我们建议您将其粘贴到卷筒的正面。

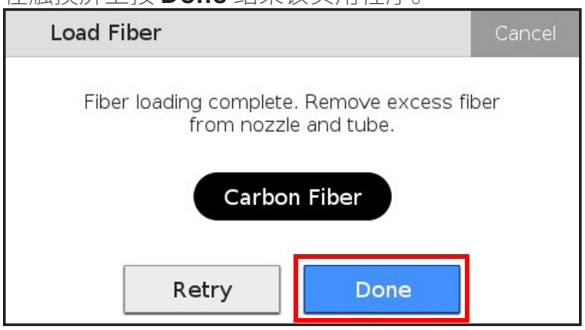


11. 当纤维开始从打印头挤出时，按打印机触摸屏上的 **Cut**。
*注：在看到纤维从喷嘴挤出之前，请勿按下 **Cut**。过早按下 **Cut** 可能会导致纤维卡滞。*



12. 如果挤出的物料未自行脱落，请使用镊子将其从喷嘴中取出。
13. 如果在纤维到达喷嘴之前例程超时，只需按 **Retry** 即可重新启动纤维装载程序。

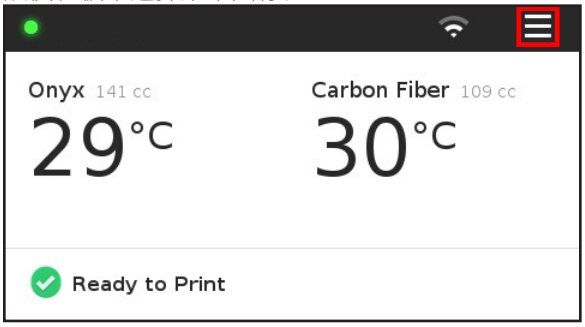
14. 在触摸屏上按 **Done** 结束该实用程序。



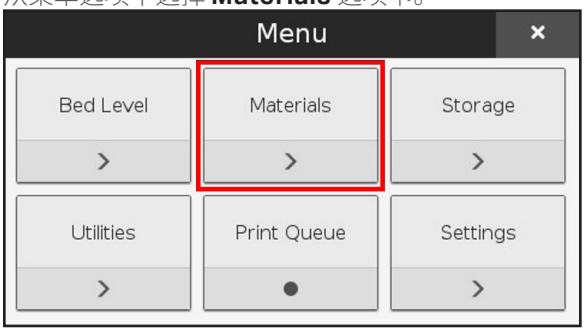
快速装载纤维

如果您不希望打印机跟踪剩余的物料量，或者没有可用资源来称量卷筒，则打印机允许您运行“快速装载”例程。如果您使用该例程装载纤维，则打印机将无法显示剩余的物料量，也无法在打印机物料不足时提醒您。

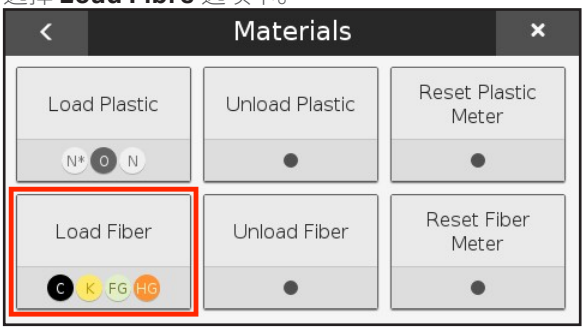
1. 从仪表板中选择菜单图标。



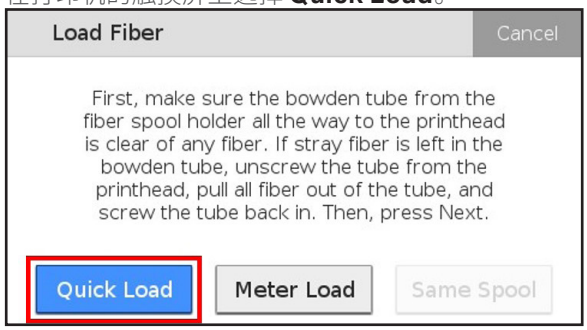
2. 从菜单选项中选择 **Materials** 选项卡。



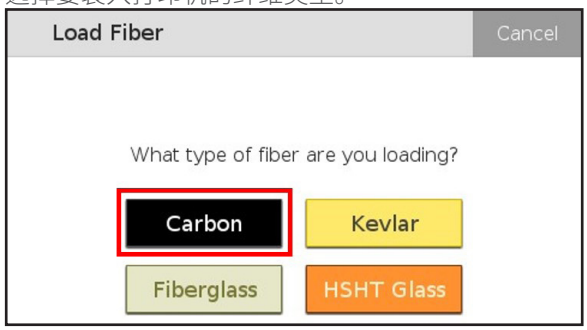
3. 选择 **Load Fibre** 选项卡。



4. 在打印机的触摸屏上选择 **Quick Load**。

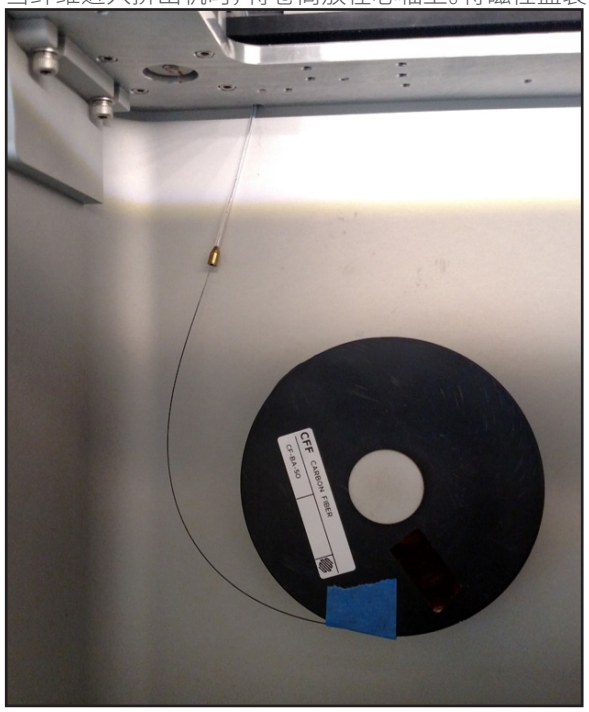


5. 选择要装入打印机的纤维类型。



6. 继续将纤维送入进料管，直到挤出机捕获物料，此时系统将自动向上拉动纤维并将其送入 Bowden 管，直至其到达打印头。

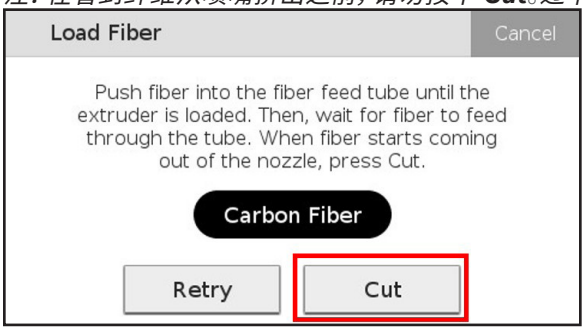
7. 当纤维进入挤出机时，将卷筒放在心轴上。将磁性盖装到心轴上，以将卷筒固定到位。



8. 当纤维在卷筒上张紧时，从卷筒内侧撕下胶带，并将其搁置一旁以备将来使用。我们建议您将其粘贴到卷筒的正面。

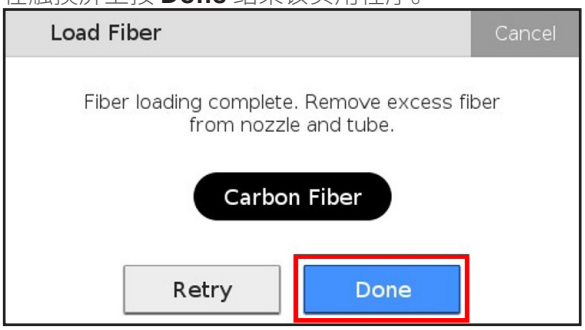


9. 当纤维开始从打印头挤出时，按打印机触摸屏上的 **Cut**。
*注：在看到纤维从喷嘴挤出之前，请勿按下 **Cut**。过早按下 **Cut** 可能会导致纤维卡滞。*



10. 如果挤出的物料未自行脱落，请使用镊子将其从喷嘴中取出。
11. 如果在纤维到达喷嘴之前例程超时，只需按 **Retry** 即可重新启动纤维装载程序。

12. 在触摸屏上按 **Done** 结束该实用程序。



调平打印床

用品

- 刮刀
- 胶棒
- 标有“塑料”的调平垫片
- 标有“纤维”的调平垫片
- 2.5mm 六角扳手

注：在执行任何打印床调平程序之前，用水彻底清洁打印床，以清除残留的所有胶水。用纸巾擦干打印床后再继续操作。

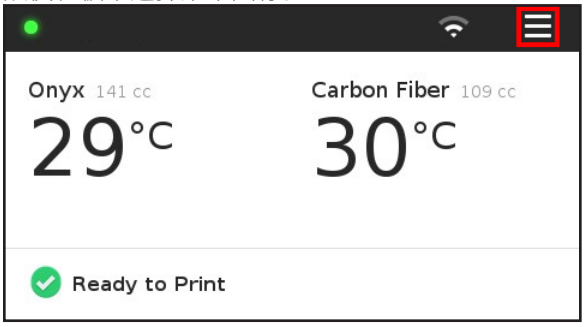
运行“使用垫片调平打印床”实用程序

每次使用“使用垫片调平打印床”实用程序时，都应运行“打印床调平测试件打印”例程（请参阅“*打印床调平测试件打印*”）。您可能需要执行多个垫片调平/测试件打印周期才能完全调平打印床。

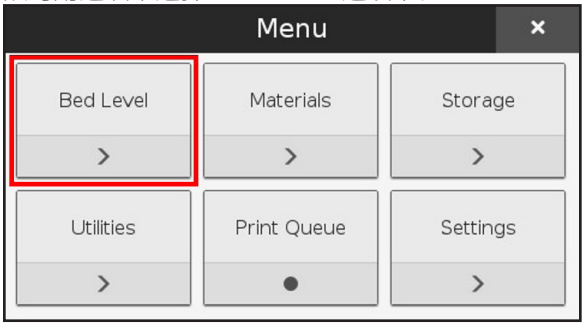
在您未运行实用程序时，如果您需要手动升高或降低打印床，则可以手动上下移动打印床。

注：在执行该实用程序期间，打印头将自主移动。

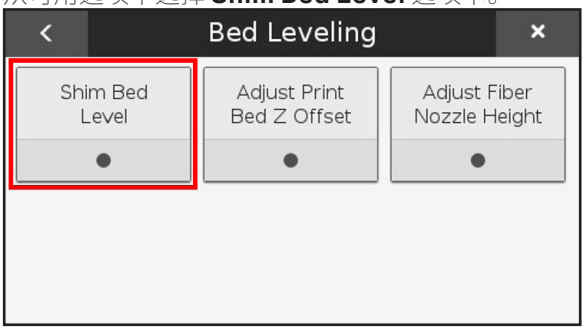
1. 从仪表板中选择菜单图标。



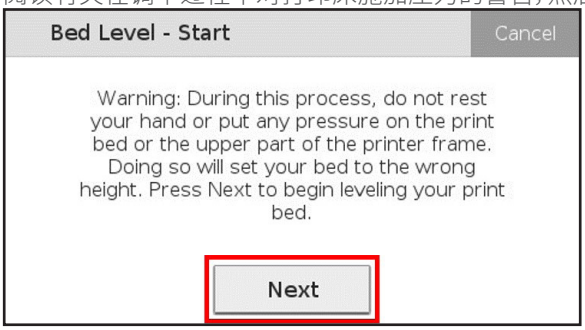
2. 从可用选项中选择 **Bed Level** 选项卡。



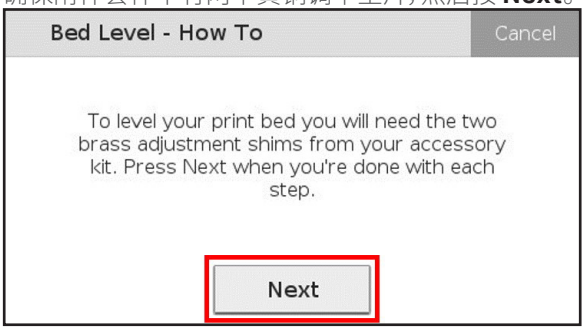
3. 从可用选项中选择 **Shim Bed Level** 选项卡。



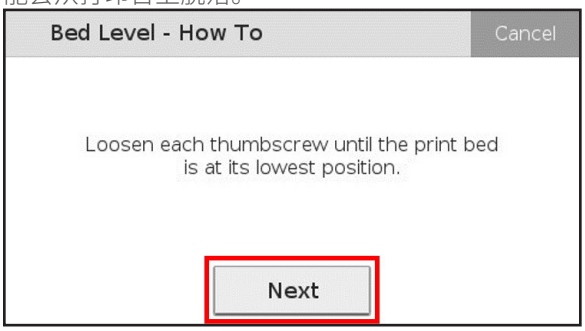
4. 阅读有关在调平过程中对打印床施加压力的警告，然后按 **Next**。



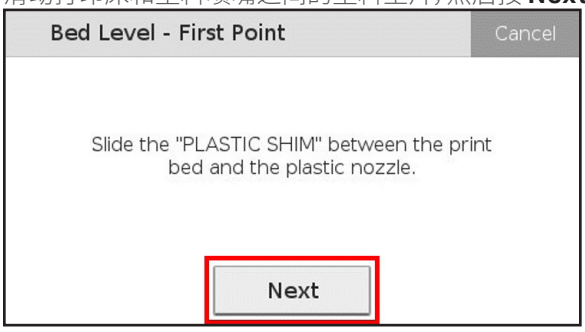
5. 确保附件套件中有两个黄铜调平垫片，然后按 **Next**。



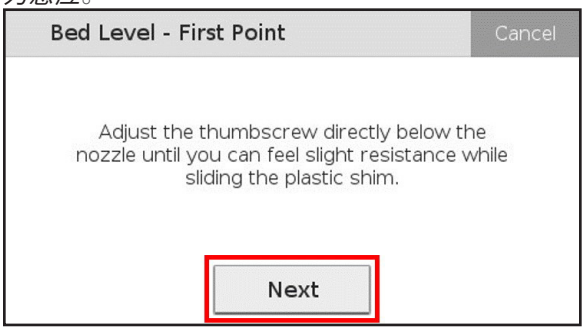
6. 将打印台下方的三个翼形螺钉分别拧松到其最低点，然后按 **Next**。注意不要过度拧松翼形螺钉，因为它们可能会从打印台上脱落。



7. 滑动打印床和塑料喷嘴之间的塑料垫片，然后按 **Next**。

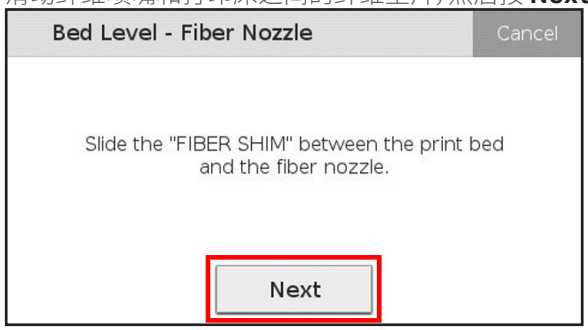


8. 调整翼形螺钉，直到您感觉垫片上有轻微阻力，然后按 **Next**。
注：如果这是您首次运行"使用垫片调平打印床"实用程序，则可能需要重复此过程多次，以形成正确的阻力感应。

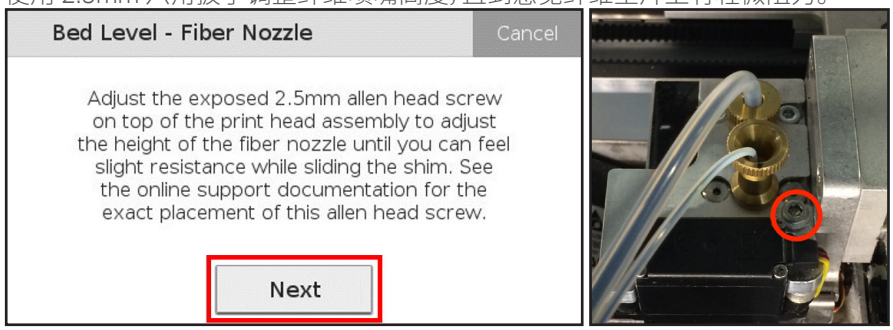


9. 根据该实用程序的提示，对每个翼形螺钉重复步骤 7 和 8。
10. 当实用程序发出提示时，滑动塑料喷嘴和打印床之间的塑料垫片，以验证最右侧翼形螺钉上的张力。如果您不再感觉垫片上有轻微阻力，则表明打印床未调平。在这种情况下，调整翼形螺钉，直到您感觉垫片上有轻微阻力，然后按 **Retry** 对其他两个翼形螺钉重复此过程。否则，请按 **Next**。

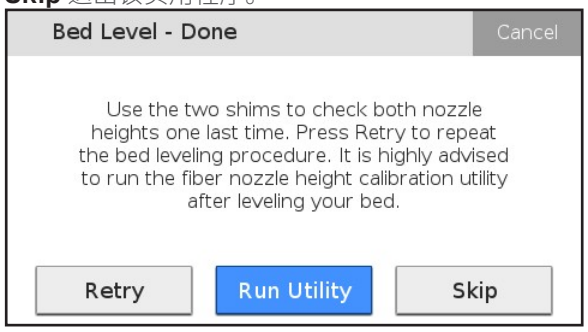
11. 滑动纤维喷嘴和打印床之间的纤维垫片，然后按 **Next**。



12. 使用 2.5mm 六角扳手调整纤维喷嘴高度，直到感觉纤维垫片上有轻微阻力。



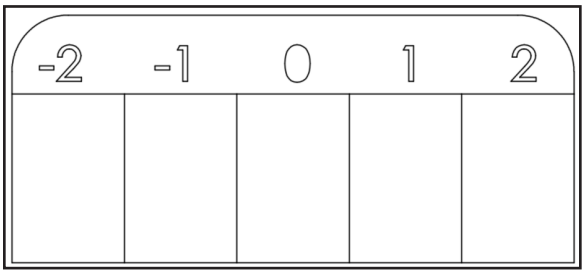
13. 仔细检查两个垫片上的阻力，然后按 **Run Utility** 校准纤维喷嘴（如适用），按 **Retry** 重新调平打印床，或按 **Skip** 退出该实用程序。



调整纤维喷嘴的高度

“纤维喷嘴校准测试件打印”例程旨在告知您纤维喷嘴是否设置得过高或过低。如果纤维喷嘴设置得不正确，则可能会导致零件表面有拉丝或凹痕，以及出现其他问题。

实用程序使用“楼梯”测试件打印来测量两个喷嘴之间的高度差。在打印过程中，纤维喷嘴被拖过一系列高度恒定的“台阶”，并在其触碰到的台阶上留下痕迹。

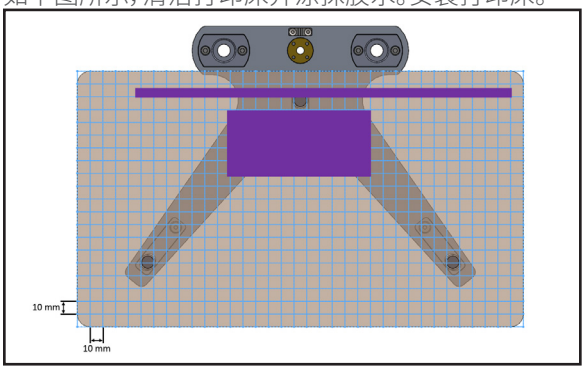


零件上的台阶标有编号，以帮助显示纤维喷嘴的校准精度。台阶的高度从左向右增加，这意味着“台阶 -2”是最低的，“台阶 2”是最高的。正确校准的纤维喷嘴会先触碰到零件的“台阶 0”框。由于纤维喷嘴被拖过高度恒定的零件，因此如果喷嘴触碰到“台阶 0”，它也会触碰到右侧的较高台阶。查找纤维喷嘴触碰到的最低台阶。

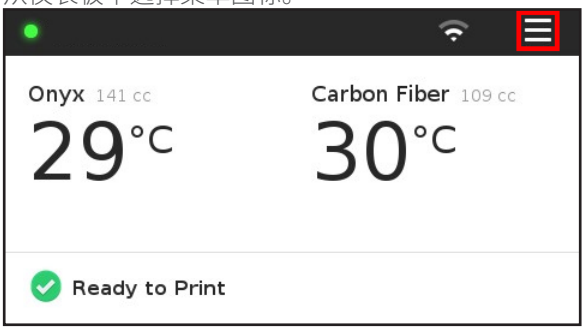
在执行该打印期间，纤维喷嘴将被拖过零件三次，并在两次拖动之间暂停，以便查看喷嘴触碰到的位置并调整纤维喷嘴的高度。

纤维喷嘴校准测试件打印

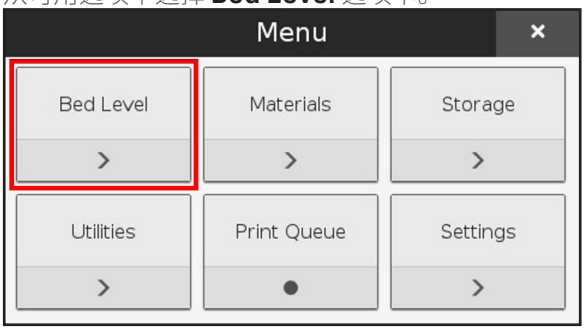
1. 确保打印床已调平（详见上文）。
2. 如下图所示，清洁打印床并涂抹胶水。安装打印床。



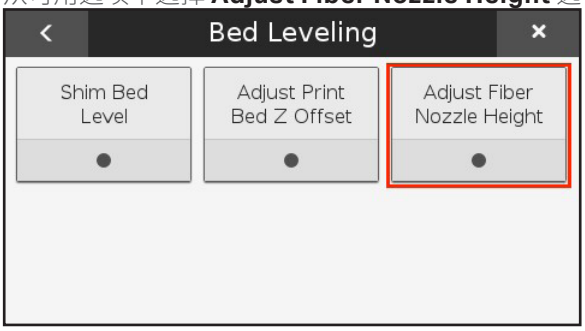
3. 从仪表板中选择菜单图标。



4. 从可用选项中选择 **Bed Level** 选项卡。

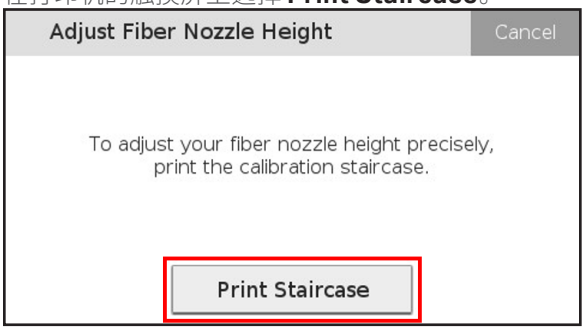


5. 从可用选项中选择 **Adjust Fiber Nozzle Height** 选项卡。

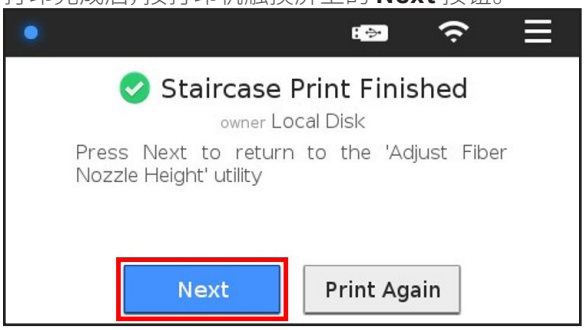




6. 在打印机的触摸屏上选择 **Print Staircase**。

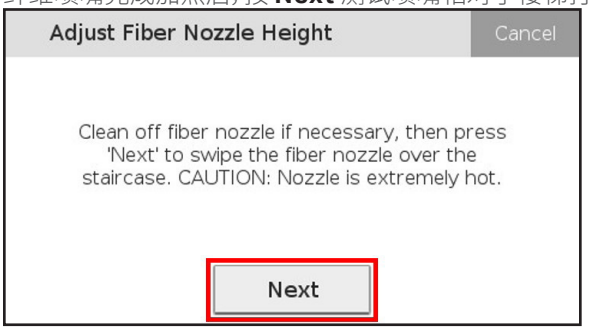


7. 打印完成后，按打印机触摸屏上的 **Next** 按钮。





8. 纤维喷嘴完成加热后，按 **Next** 测试喷嘴相对于楼梯打印的高度。

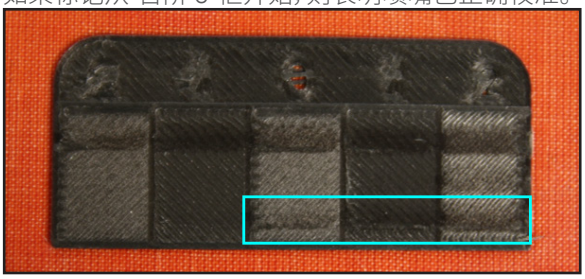


9. 检查零件，不要将其从打印床上取下，并找出零件上方纤维喷嘴留下的标记所在的最左侧方框。

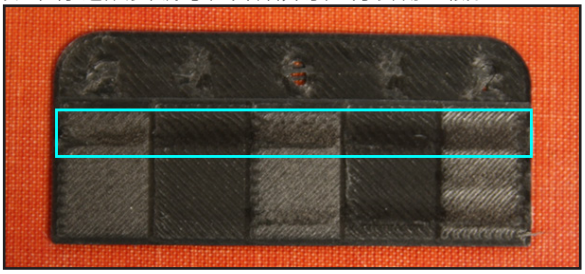
   注：Nylon White 上的标记较难辨认；请仔细查找喷嘴标记后再降低喷嘴并重新运行测试件打印。

   注：如果您遇到常规纤维卡滞，并在使用增强碳纤维的情况下进行打印，我们建议您将纤维喷嘴升高一级台阶（与下面的图片相比），以便拖拽标记从台阶 1 而不是从台阶 0 开始。增加的这一间距将补偿增加的碳纤维层高。

   - 如果标记从“台阶 0”框开始，则表明喷嘴已正确校准。



   - 如果标记从负编号框开始，则表明喷嘴过低。

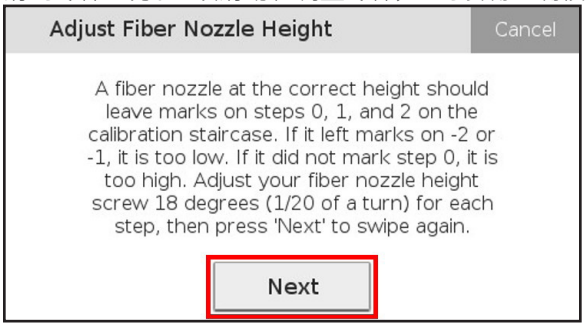


   - 如果标记从正编号框开始，或者根本没有标记，则表明喷嘴过高。

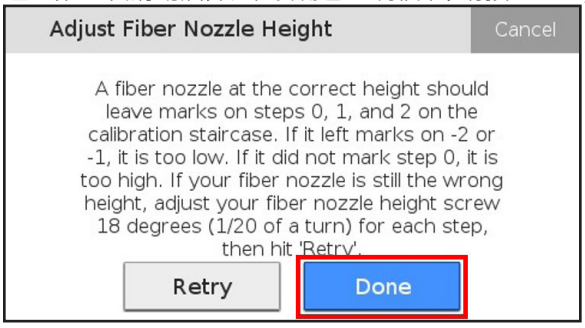


10. 使用 2.5mm 六角扳手调整打印头上的纤维喷嘴高度。
    注：将调节螺钉旋转 18º 可在测试件打印中将纤维喷嘴升高或降低一个台阶。逆时针旋转六角扳手将导致纤维喷嘴向上移动。

11. 如果您在步骤 9 中拆下了打印床，请将其重新安装到打印机上，然后按打印机触摸屏上的 **Next**，将喷嘴再次滑到零件上方。继续滑动和调整零件，直到喷嘴正确校准或滑动了三次。



12. 经过第三次滑动后，如果喷嘴已正确校准，请按 **Done**；如果喷嘴需要进一步校准，请按 **Retry**。



准备打印床

用品

- 胶棒
- 刮刀

关于 TRUEBED

Markforged TrueBed 由精密复合材料层压而成，平整、坚固且易于使用。打印床背面有两个定位点，每次都能使打印床快速就位。TrueBed 中使用的材料还可防刮擦且无脱层风险；但是，在取下许多零件后表面会磨损，因此这种打印床仍被视为一种耗材。

使用方法

- 确保在每次打印之前都涂抹一层胶水。
- 使用温水和海绵清洗 TrueBed。
- 使用正确的刮削技术，以免在取下零件时损坏打印床。有关详细信息，请参阅*"安全取下打印件"*

准备打印床

1. 开始打印之前，确保打印床上没有之前任何打印留下的塑料。使用随附的床刮刀刮掉所有塑料。
2. 使用随附的胶棒在打印床上要打印的区域涂抹一层胶水。这将使零件在打印过程中粘附在打印床上，并且便于取下零件。
3. 每次打印后，使用温水除去打印床上残留的所有胶水。
   注：打印床防水。您可以完全浸没打印床并彻底清洗。请勿使用洗碗机。请勿使用肥皂或其他清洁剂，因为这些清洁剂可能会损坏打印床或在其上留下残留物。



打印零件

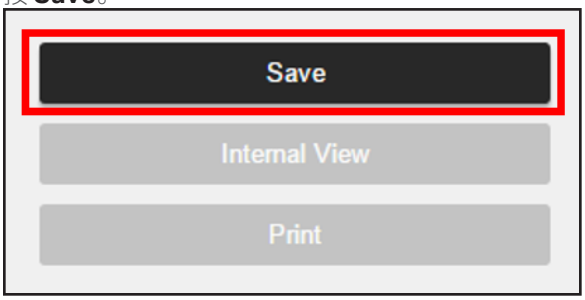
注：在打印过程中，打印头将变热。在喷嘴附近工作时要小心。

如果您的打印机已连接至 Eiger，按下按钮即可轻松打印。开始打印之前，确保打印床已安装好且已涂抹胶水。按照下面*"调整零件方向"*中的说明进行操作，然后继续执行以下子节之一：

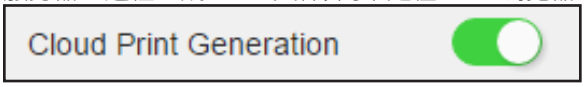
- *在可用的联机打印机上打印*
- *在忙碌的联机打印机上打印*
- *在脱机打印机上打印*

调整零件方向

1. 在 Eiger 中打开您的零件，并根据需要进行配置。通过在主视图中单击零件的某个面（将使该面成为打印的基准），或通过选择 **Manual Rotation** 并输入所需的值，更改零件在打印床上的方向。
2. 按 **Save**。

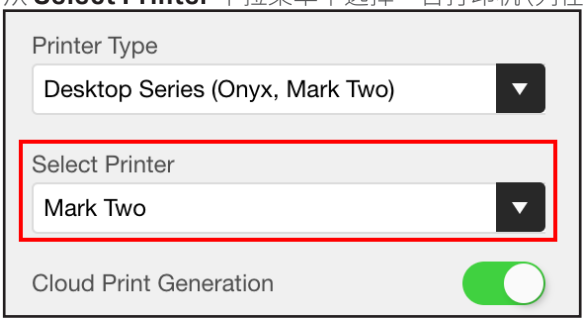


3. 检查完打印层后，单击屏幕右下角的 **Print** 按钮。
4. 将零件移至打印床上的所需位置。
5. 根据需要启用或禁用 **Cloud Print Generation** 切换按钮。（在启用"云打印生成"的情况下，系统将在 Eiger 服务器上远程生成 .MFP 文件，而不是在 Web 浏览器中生成。）

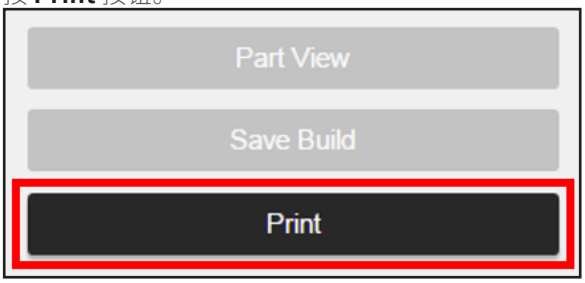


在可用的联机打印机上打印

1. 从 **Select Printer** 下拉菜单中选择一台打印机（列在 **Available** 下）。

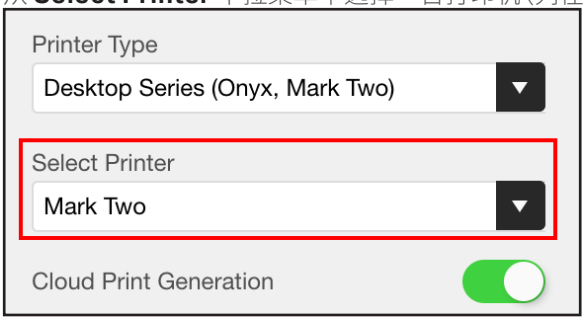


2. 按 **Print** 按钮。

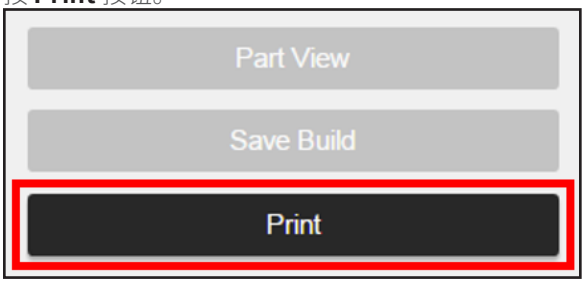


在忙碌的联机打印机上打印

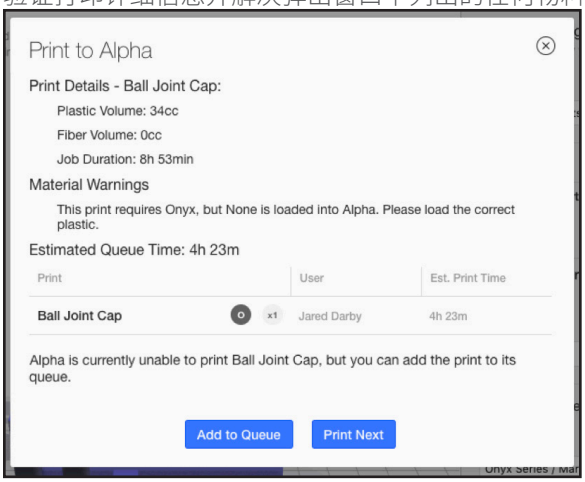
1. 从 **Select Printer** 下拉菜单中选择一台打印机（列在 **Busy** 下）。



2. 按 **Print** 按钮。



3. 验证打印详细信息并解决弹出窗口中列出的任何物料警告。

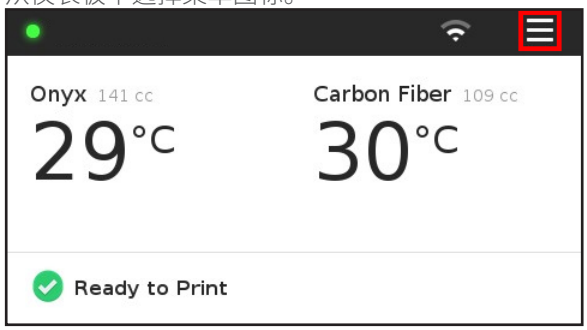


4. 选择 **Add to Queue** 将打印添加到该打印机打印作业队列的末尾，或选择 **Print Next** 将打印添加到该打印机打印作业队列的顶部。

在脱机打印机上打印

1. 打开屏幕右侧 **Printing Settings** 面板中的 **Select Printer** 下拉菜单。选择 **Export Build**（列在 **Download** 下）。
2. 按屏幕右下角的 **Export Build** 按钮。
3. 将导出的文件保存到 FAT32 格式的 USB 驱动器中，然后将 USB 驱动器插入打印机中。
   注：请勿使用打印机随附的已恢复出厂设置的 USB 驱动器。

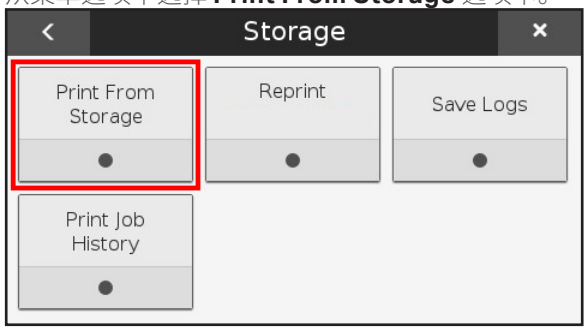
4. 从仪表板中选择菜单图标。



5. 从菜单选项中选择 **Storage** 选项卡。



6. 从菜单选项中选择 **Print From Storage** 选项卡。



7. 选择屏幕上的零件文件。



安全取下打印件

警告：务必朝向远离身体的方向使用刮刀撬起零件。零件可能会意外地且迅速地与打印床分离。 如果撬起时未远离身体，则可能会造成人身伤害。

用品

- 打印床刮刀

1. 选择触摸屏上的 **Clear Bed**。
2. 从打印机上拆下打印床。
3. 将打印床放在地上，并用腿紧紧抵住。
   注：确保站立时，即使发生意外，刮刀也不会撞到脚上。
4. 取下零件的过程中，使刮刀和打印床之间保持较小的角度。以较陡的角度刮下零件可能会损坏打印床。
5. 为了取下零件时不损坏零件，请使刮刀与打印床齐平，让刀刃接触零件的一角，然后朝下往中心推。保持对零件的推压，直到其脱离并滑到地面上。

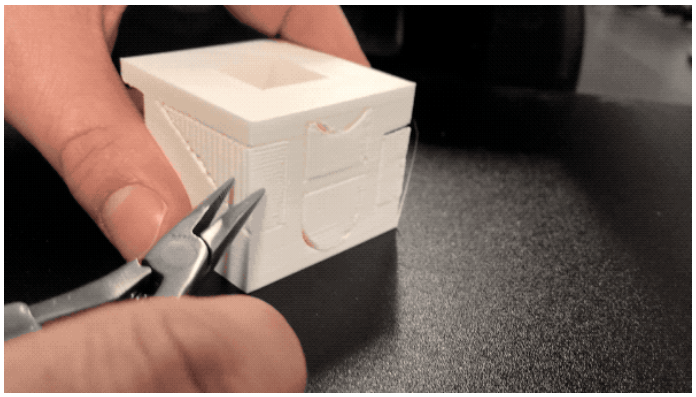


6. 如果胶水已干，则可以涂上温水以补充水份。请勿将打印床或零件浸入水中。

拆卸支撑物料

可使用一把尖嘴钳取下打印的支撑部分。用钳子抓住少量支撑部分，尽可能靠近零件表面，通过旋转使支撑部分从表面剥离。

如果取下支撑部分时在零件表面留下一小片物料，则可进行湿法砂光和/或使用美工刀精心修整。



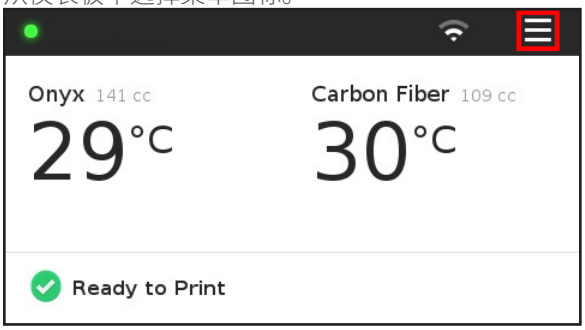
请注意，表面光洁度在一定程度上取决于零件在床面上的方向，并且支撑结构常常会根据其表面附着角度留下或多或少的残留物。如果指定零件的支撑结构留下不可接受的物料残留量，您可以尝试调整 Eiger **Part Settings** 菜单中的 **Support Angle** 设置，从而更改之字形支撑物料构型的方向，或启用 **Turbo Supports** 以减少支撑结构的数量。

卸载塑料

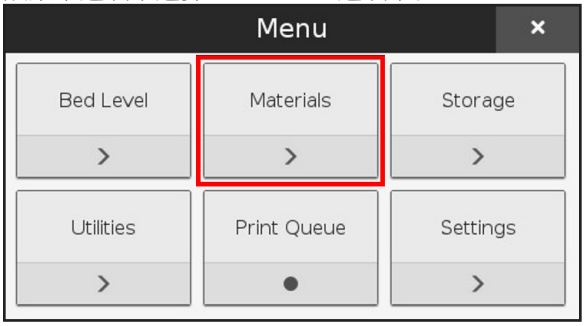
用品

- 钢丝钳

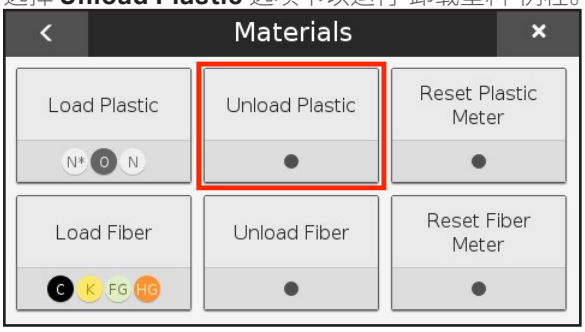
1. 从仪表板中选择菜单图标。



2. 从菜单选项中选择 **Materials** 选项卡。



3. 选择 **Unload Plastic** 选项卡以运行"卸载塑料"例程。



4. 出现提示时，按 **Next** 继续。

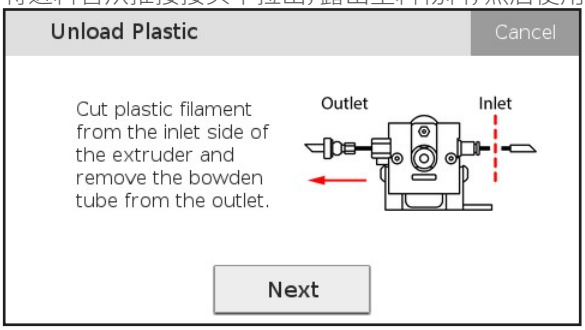


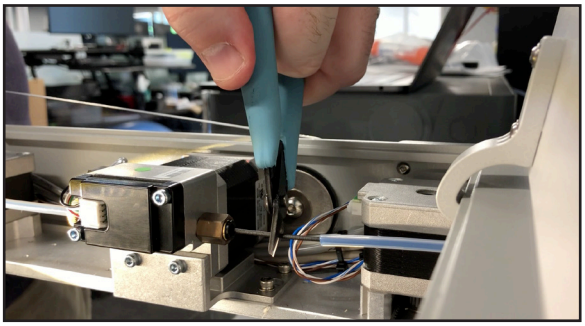


5. 推入黑色的推接接头，以从挤出机后部释放塑料进料管。



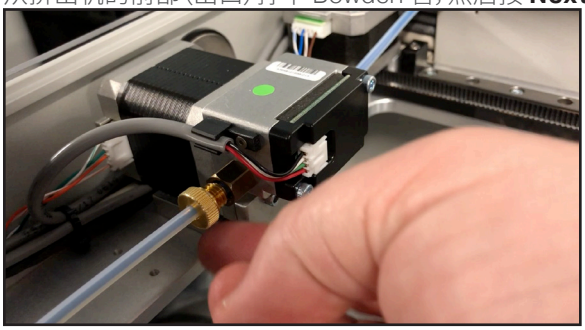
6. 将进料管从推接接头中拉出，露出塑料物料，然后使用一把钢丝钳修剪外露的塑料，使其呈 45° 角。





7. 打开干燥箱并将修剪后的塑料丝卷回到卷筒上。用胶带将细丝的松动端粘到卷筒上。关闭干燥箱。

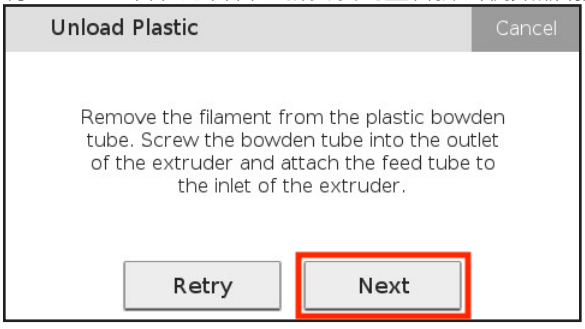
8. 从挤出机的前部（出口）拧下 Bowden 管，然后按 **Next** 开始排出修剪后的细丝。



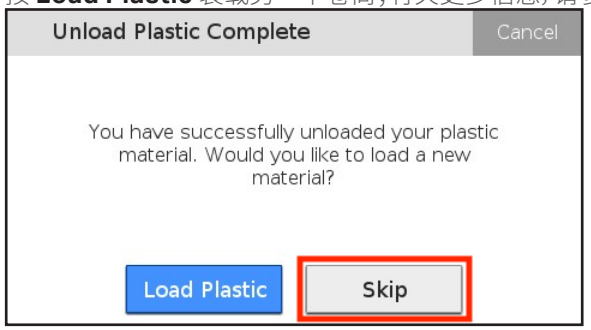
9. 握住修剪后的塑料物料，帮助引导其离开塑料挤出机。
10. 完全卸下塑料物料后，按打印机触摸屏上的 **Stop**。



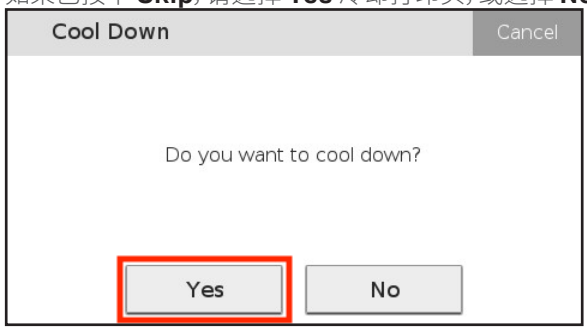
11. 引导塑料丝离开 Bowden 管。
12. 将 Bowden 管和进料管重新安装到塑料挤出机，然后按 **Next**。



13. 按 **Load Plastic** 装载另一个卷筒；有关更多信息，请参阅*"装载塑料"*。否则，请按 **Skip**。



14. 如果已按下 **Skip**，请选择 **Yes** 冷却打印头，或选择 **No** 跳过冷却。



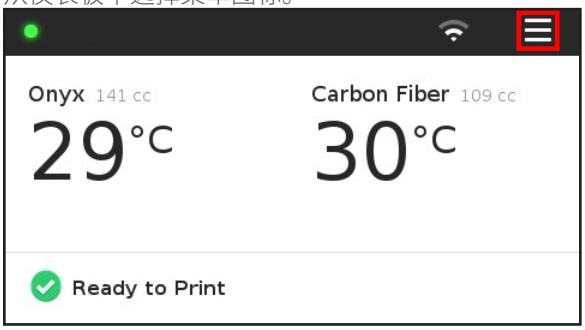
15. 按 **Done** 退出该例程。

卸载纤维

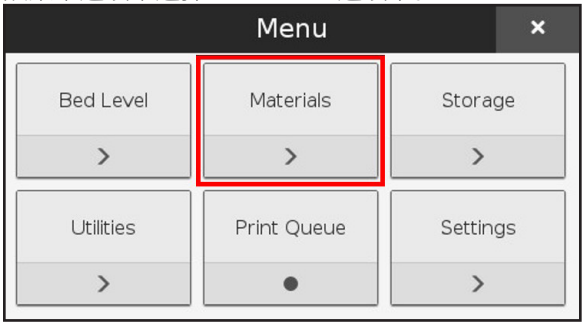
用品

- 胶带（如果没有胶带粘到纤维卷筒的侧面）

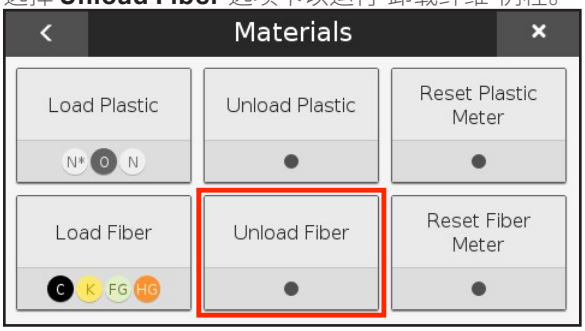
1. 从仪表板中选择菜单图标。



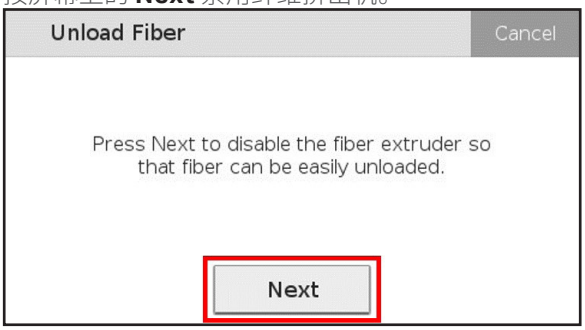
2. 从菜单选项中选择 **Materials** 选项卡。



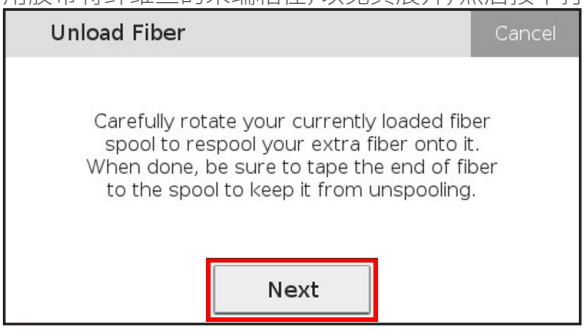
3. 选择 **Unload Fiber** 选项卡以运行"卸载纤维"例程。



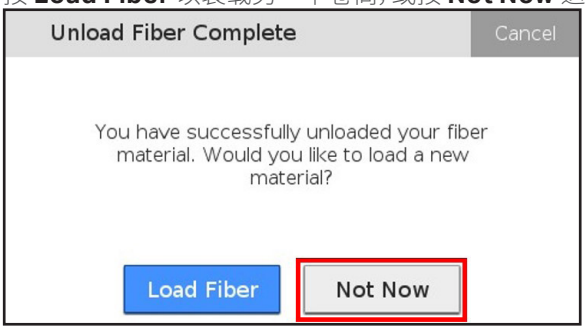
4. 按屏幕上的 **Next** 禁用纤维挤出机。



5. 小心地将剩余的纤维卷回卷筒上。
6. 用胶带将纤维丝的末端粘住，以免其展开，然后按下打印机触摸屏上的 **Next** 按钮。



7. 按 **Load Fiber** 以装载另一个卷筒，或按 **Not Now** 退出例程。

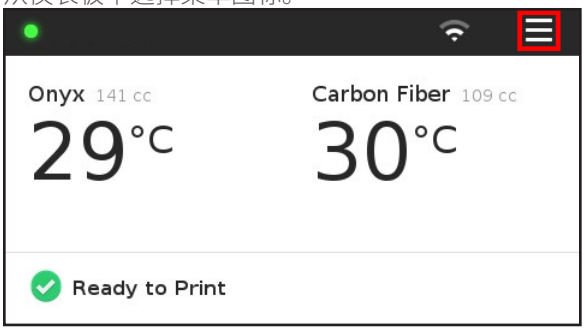


更新固件

通过"云更新"更新固件

可通过"云更新"实用程序更新打印机。开始之前，确保打印机已连接到互联网。有关更多信息，请参阅*"连接打印机"*。

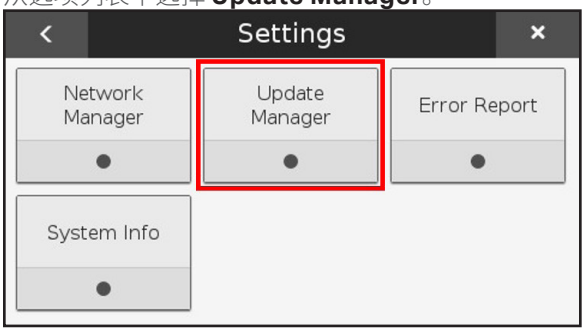
1. 从仪表板中选择菜单图标。



2. 从选项列表中选择 **Settings**。



3. 从选项列表中选择 **Update Manager**。



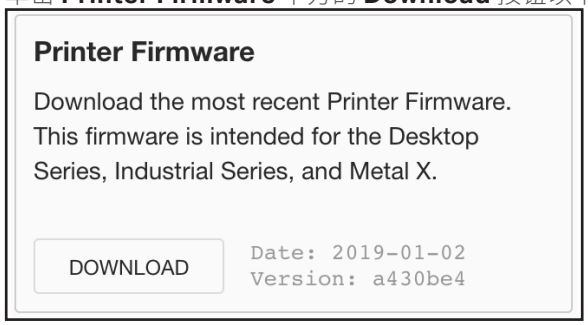
4. 按 **Cloud Update** 选项卡（如果该选项卡可用）。安装更新需要几分钟时间，之后打印机将重新启动。请勿在更新过程中关闭打印机。
   注：如果 Cloud Update 选项卡为蓝色，则有可用更新。如果选项卡为灰色，则表示系统是最新的或未连接到互联网。

通过 USB 更新固件

可通过 USB 更新打印机。所需的 USB 驱动器不同于打印机随附的 USB 驱动器。USB 驱动器应为 FAT32 格式，并且更新需要放入驱动器的根文件夹中。

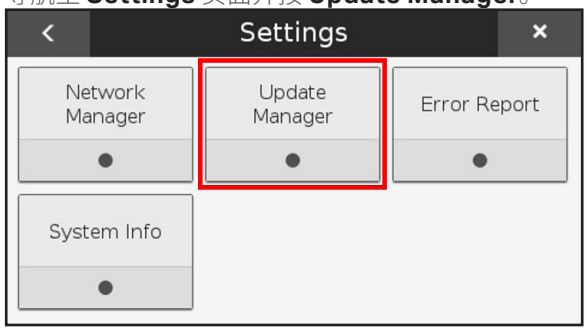
注：更新文件必须是根目录中的唯一文件，否则固件更新将失败。

1. 登录 Eiger 帐户并导航至 **About Eiger** 页面。
2. 单击 **Printer Firmware** 下方的 **Download** 按钮以下载 USB 更新。



3. 将 USB 更新复制到 FAT32 格式的其它空 USB 驱动器的根目录下。将驱动器插入打印机的 USB 端口中。
4. 通过以下方法之一开始更新过程：

- 选择屏幕底部的蓝色 **Update Available** 横幅。
- 导航至 **Settings** 页面并按 **Update Manager**。



5. 按 **Update** 以应用更新。安装更新需要几分钟时间，之后打印机将重新启动。请勿在更新过程中关闭打印机。

调整皮带张力

用品

- 3mm 六角扳手
- 配有调谐应用程序的移动设备（详见下文）

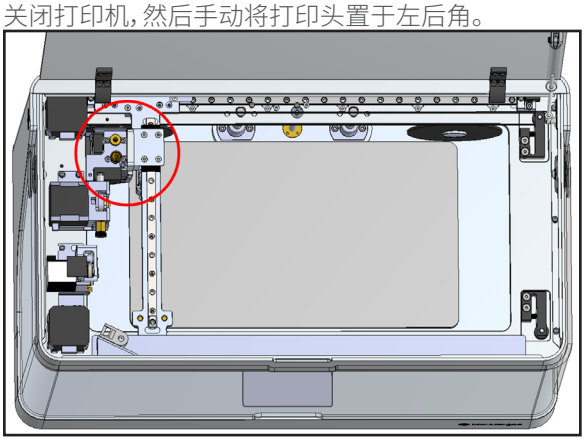
打印机上的打印头使用由电机、皮带轮和皮带组成的系统实现移动。为获得最佳操作效果，请务必将皮带张力保持在正确的水平。皮带张力过大将导致轴承过早磨损。皮带张力不足会导致打印准确性降低和/或错位。

出厂前使用已校准的仪表测量皮带弹拨时的音频频率，以此调整皮带张力，因为皮带张力和频率之间存在直接关系。

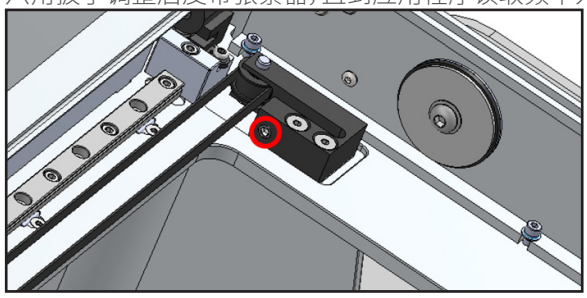
由于皮带可能会随时间而伸展，因此建议用户时不时（每打印 100 次）地测量皮带张力并根据需要进行调整。可以通过以赫兹 (Hz) 为单位测量音频的任何设备来完成测量。一个经济实惠的选择是使用配备了免费版本的 Fine Tuner 应用程序（适用于 iOS）或 Fine Chromatic Tuner 应用程序（适用于 Android）的移动设备。这些应用程序设计用于调谐乐器，但也可用作精确的频率计。

注：为确保测量准确，请务必在安静的环境中执行频率调整。

1. 在移动设备上安装并打开调谐器应用程序。
   注：如果您使用的是 Fine Tuner 应用程序，则可以忽略主屏幕上两个数字中较小的一个。
2. 关闭打印机，然后手动将打印头置于左后角。



3. 将手机的麦克风放在靠近但不接触后皮带的地方。像弹拨吉他弦一样弹拨后皮带的前伸展部分。使用 3mm 六角扳手调整后皮带张紧器，直到应用程序读取频率为 49Hz。



4. 将手机的麦克风放在靠近但不接触前皮带的地方。像弹拨吉他弦一样弹拨前皮带的后伸展部分。使用 3mm 六角扳手调整前皮带张紧器，直到应用程序读取频率为 62Hz。

可获得最佳效果的建议

- 在安静的环境中进行测量。如果您无法确保环境是安静的，请考虑购买枪式电容传声器插入您的移动设备中。
- 将手机的麦克风放在靠近但不接触皮带的地方。
- 如有必要，取下手机上的保护套，以获得最准确的读数。
- 弹拨皮带时请勿用力过度，以免其撞到门架板。
- 在您最初弹拨皮带时，它将以基本频率的倍数产生谐波。这些谐波将很快消失，最后只剩下基本频率。因此，请忽略显示为多倍目标频率的初始读数。只要稍加练习，您就可以在两分钟内获得高度可重复且准确的结果。

更换纤维喷嘴

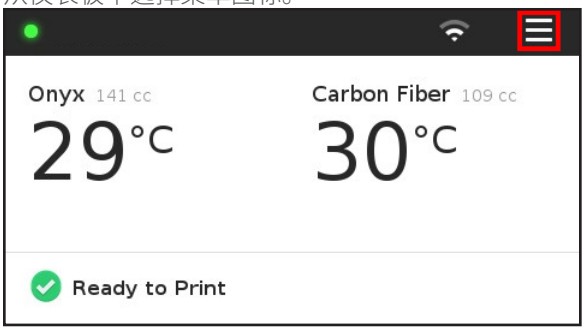
用品

- 10mm 扭矩扳手
- 防卡剂
- 替换纤维喷嘴
- 替换 PTFE 管

大约每 1-3 个月或每打印 500 小时应更换一次纤维喷嘴。

卸下纤维喷嘴

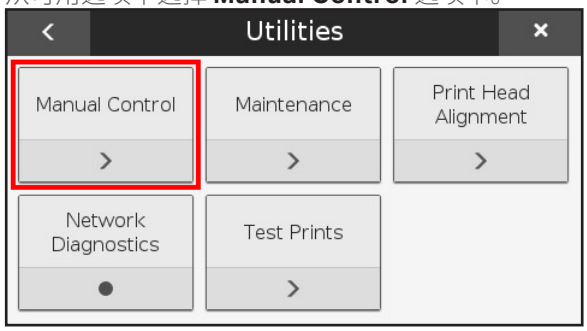
1. 完全卸载所有纤维物料。有关更多信息，请参阅*"卸载纤维"*。
2. 从仪表板中选择菜单图标。



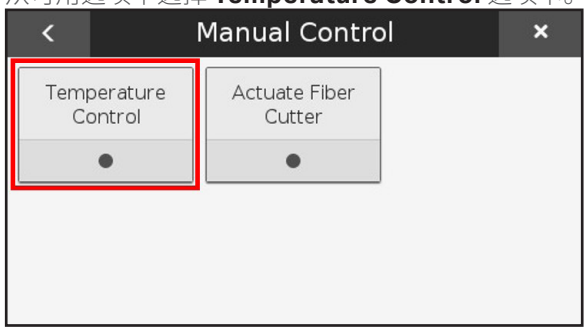
3. 从可用选项中选择 **Utilities** 选项卡。



4. 从可用选项中选择 **Manual Control** 选项卡。



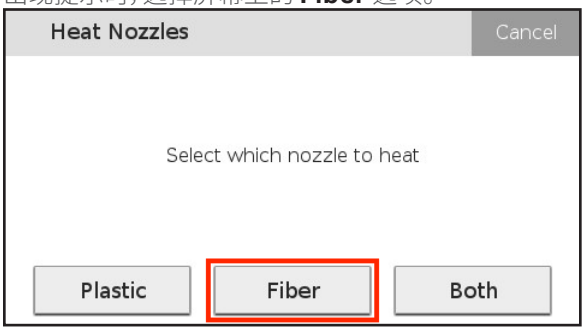
5. 从可用选项中选择 **Temperature Control** 选项卡。



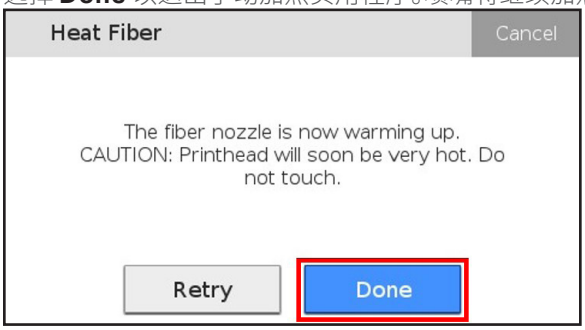
6. 出现提示时，选择屏幕上的 **Heat** 选项。



7. 出现提示时，选择屏幕上的 **Fiber** 选项。

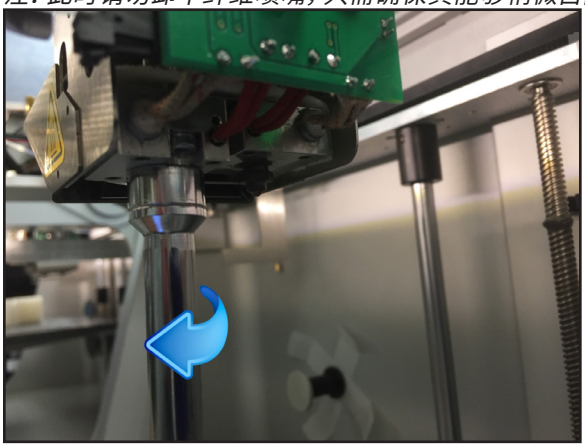


8. 选择 **Done** 以退出手动加热实用程序。喷嘴将继续加热，直到其达到工作温度。





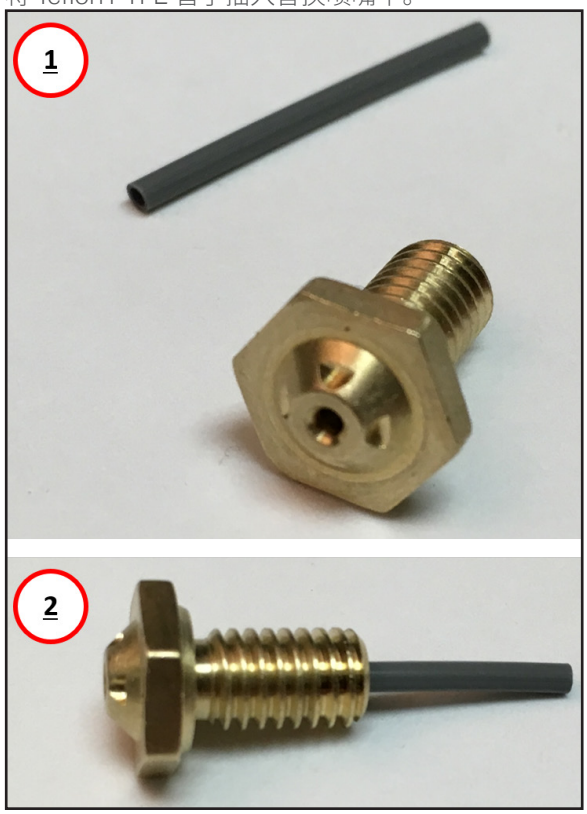
9. 纤维喷嘴完成加热后，使用 10mm 扭矩扳手将其拧松两整圈。
注：此时请勿卸下纤维喷嘴，只需确保其能够稍微自由转动。请勿用手接触喷嘴，因为喷嘴会很烫。



10. 重复步骤 2-5 以导航至温度控制设置，然后选择 **Cool** 选项以冷却纤维喷嘴。
11. 当喷嘴达到室温时，用手指或扭矩扳手将其从打印头上拆下。

更换纤维喷嘴

1. 将 Teflon PTFE 管子插入替换喷嘴中。



2. 在喷嘴螺纹末端涂抹少量防卡剂。



3. 使用扭矩扳手，将新喷嘴拧入打印头中，但不要完全拧紧。
4. 拧下新喷嘴，然后再次将其部分拧入打印头中。这有助于让防卡剂分散到所有螺纹上。
5. 使用扭矩扳手拧紧喷嘴，直到其发出咔嗒声。
   注：安装新的纤维喷嘴时，无需再次加热打印头。

更换塑料喷嘴

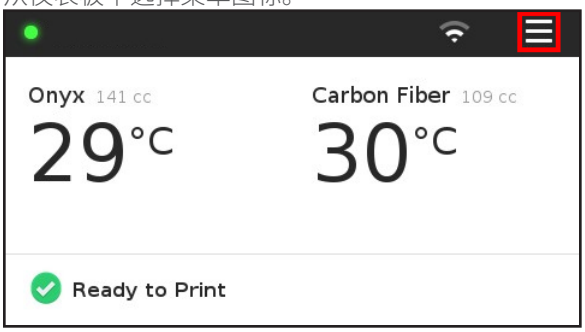
用品

- 7mm 扭矩扳手
- 防卡剂
- 替换塑料喷嘴

大约每 3-6 个月或每打印 1,000 小时应更换一次纤维喷嘴。

开始塑料喷嘴更换过程之前，请注意打印机内置有实用程序，可逐步指导您更换喷嘴。

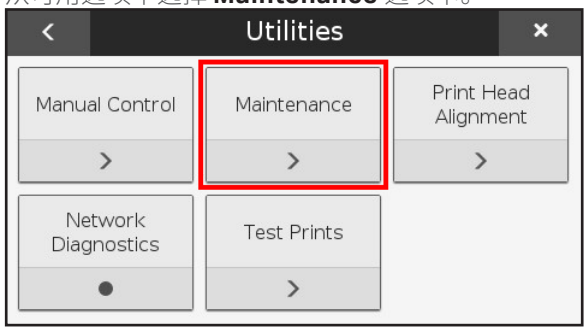
1. 从仪表板中选择菜单图标。



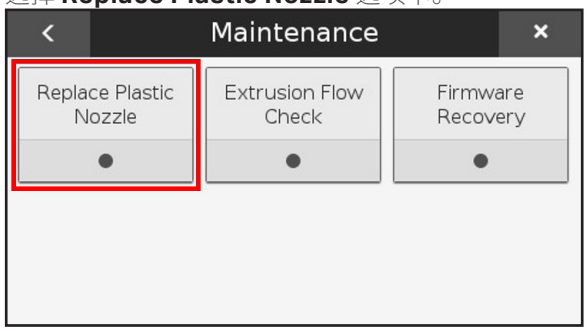
2. 从可用选项中选择 **Utilities** 选项卡。



3. 从可用选项中选择 **Maintenance** 选项卡。



4. 选择 **Replace Plastic Nozzle** 选项卡。

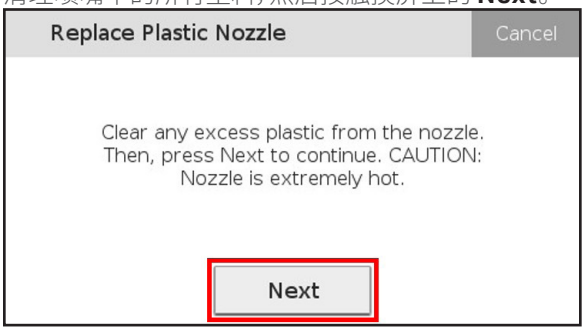




5. 当打印机完成加热后，按下 **Unload Plastic** 按钮。



6. 清理喷嘴中的所有塑料，然后按触摸屏上的 **Next**。





7. 使用 7mm 扭矩扳手拧松塑料喷嘴，然后按触摸屏上的 **Next**。
   注：打印头需要五到七分钟才能完全冷却。
8. 将旧喷嘴上的垫圈转移到新喷嘴上。



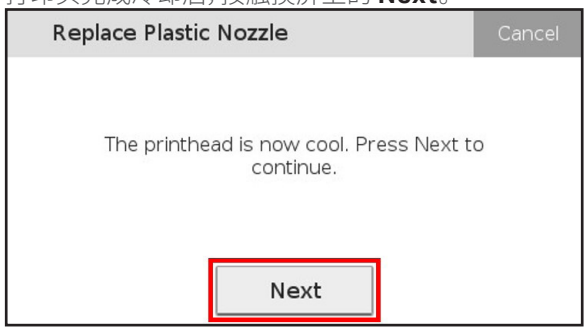
9. 在**新**喷嘴的螺纹末端涂抹少量防卡剂，然后按触摸屏上的 **Next**。
   注：确保喷嘴中没有任何防卡剂。



10. 选择触摸屏上的 **Cool Head** 选项。



11. 打印头完成冷却后，按触摸屏上的 **Next**。

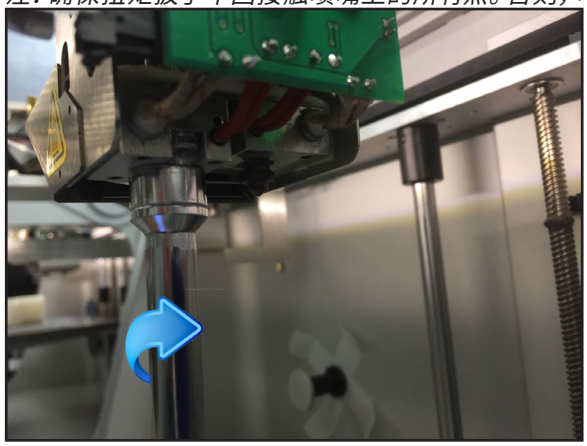


12. 使用扭矩扳手，将新喷嘴拧入打印头一定程度，然后将其拧下并再次拧入一定程度，这有助于让防卡剂分散到所有螺纹上。按 **Next** 继续执行该实用程序。



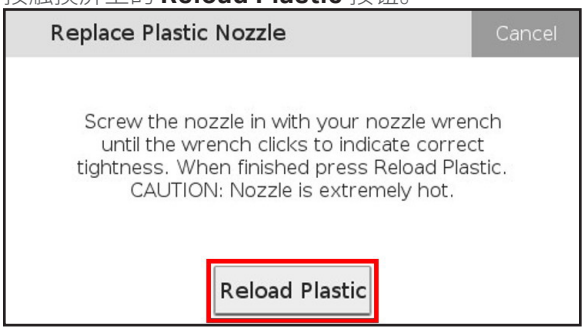
13. 打印头达到温度时，拧紧喷嘴，直至听到咔嗒声。

注：确保扭矩扳手牢固接触喷嘴上的所有点。否则，可能导致塑料喷嘴滑牙。

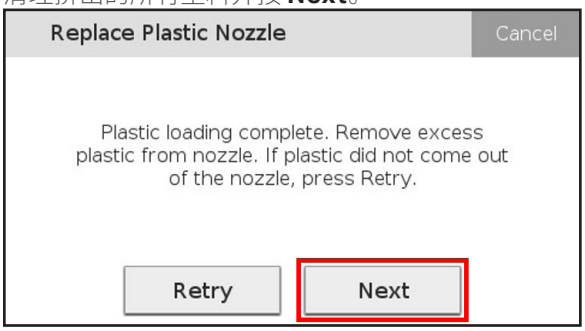




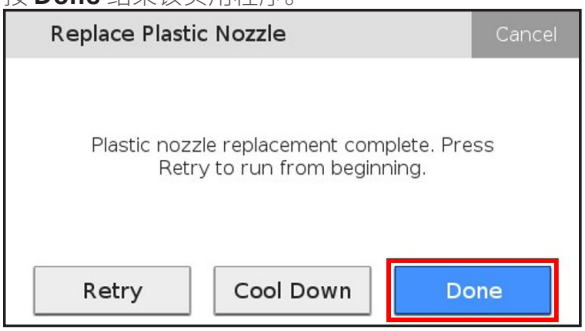
14. 按触摸屏上的 **Reload Plastic** 按钮。



15. 清理挤出的所有塑料并按 **Next**。



16. 按 **Done** 结束该实用程序。



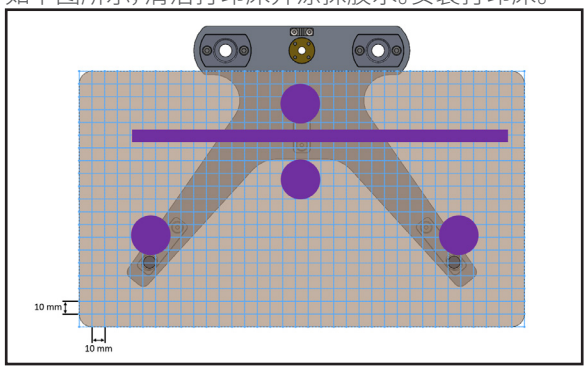
打印床调平测试件打印

打印床未调平甚至会导致简单的打印失败。如果您想确保打印床已调平，则可以运行"打印床调平测试件打印"实用程序。

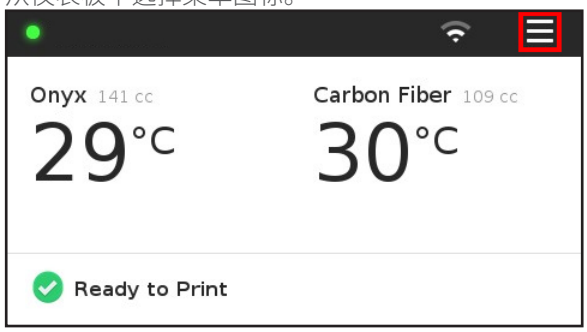


注：在打印过程中，打印头将变热。在喷嘴附近工作时要小心。

1. 如下图所示，清洁打印床并涂抹胶水。安装打印床。



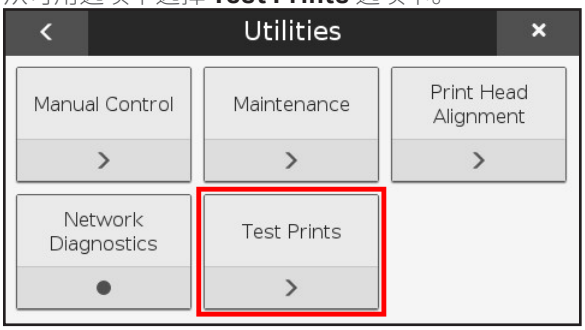
2. 从仪表板中选择菜单图标。



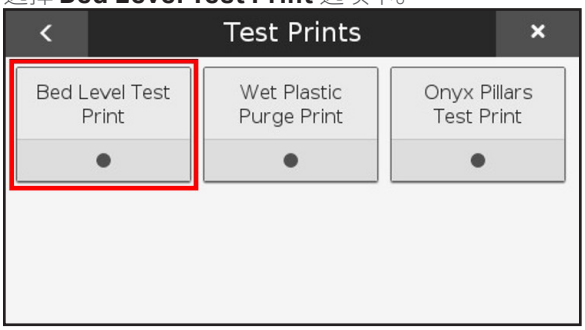
3. 从可用选项中选择 **Utilities** 选项卡。



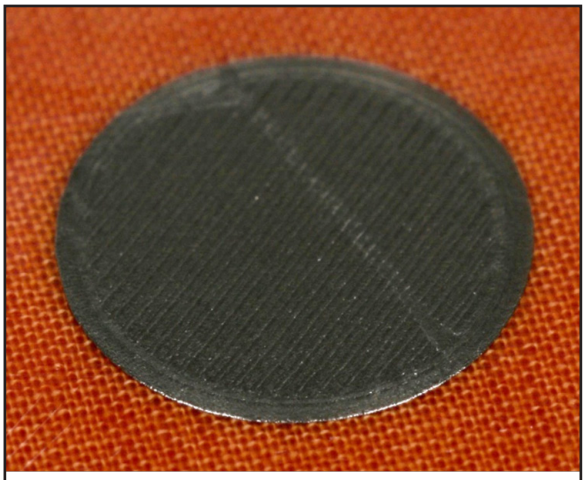
4. 从可用选项中选择 **Test Prints** 选项卡。



5. 选择 **Bed Level Test Print** 选项卡。

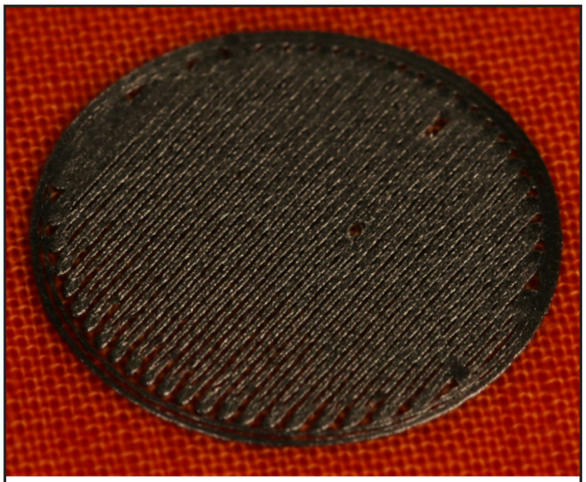


6. 评估圆盘测试件打印，查看打印床是否需要调整。将结果与下面各个示例圆盘进行比较。
注：有关更多信息，请参阅"调平打印床"。



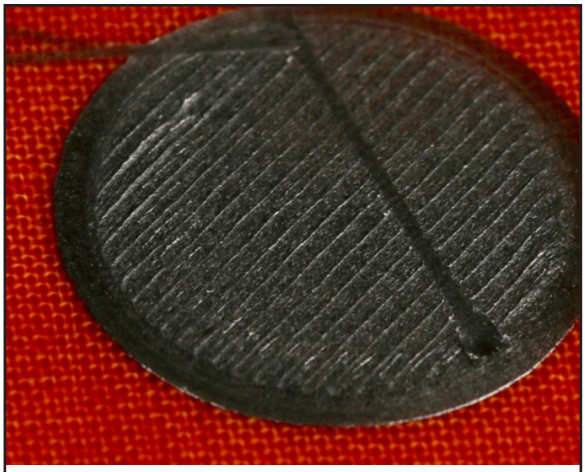
Well- Leveled

均匀一致： 调平良好



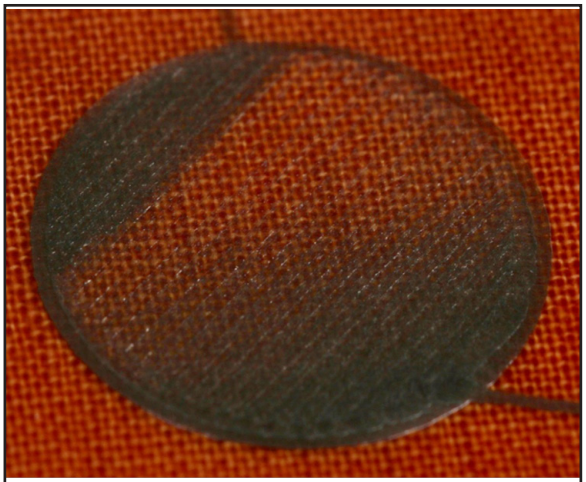
Bed Low

纤维物料或线条未完全连接到外圈： 打印床偏低



Bed High

已压扁或按压过度： 打印床偏高



Bed Very High

打印不一致或未完全放下： 打印床非常高

7. 如果任一圆盘指示喷嘴偏高或偏低，请完成以下步骤，然后重新评估结果：

- 从打印机上拆下打印床，然后使用随附的刮刀将圆盘从打印床上剥离。
- 用温水除去打印床上的胶水。
- 在系统提示时，再次运行“使用垫片调平打印床”实用程序，但请*勿*拧松打印床下方的翼形螺钉。根据“打印床调平测试件打印”实用程序的结果进行调整。
- 将胶水重新涂抹到打印床上与之前相同的点，然后再次运行“打印床调平测试件打印”实用程序。

调整 XY 向偏移

用品

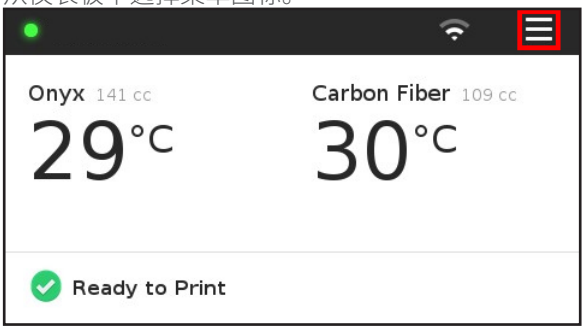
- 胶棒
- 刮刀

如果连续的纤维与零件的塑料部分未正确对齐，则可使用“纤维喷嘴 XY 向偏移”实用程序来更新喷嘴的相对位置。大多数用户永远都不需要调整其 XY 向偏移设置，但在打印头上的纤维和塑料喷嘴可能未对齐的极少数情况下，该实用程序将打印一个测试件，用于识别和纠正偏移问题。

注：在打印过程中，打印头将变热。在喷嘴附近工作时要小心。

运行测试件打印实用程序

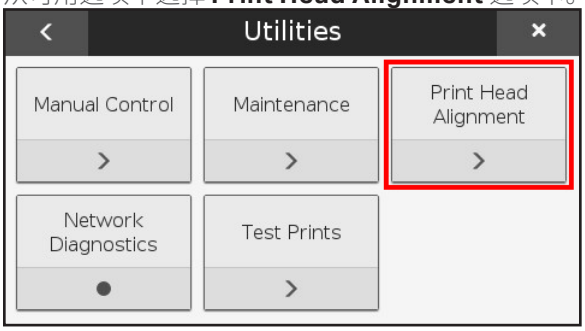
1. 清洁打印床，并在其中心 10.2 cm x 10.2 cm的方形区域内涂上胶水。将打印床安装到打印机中。
2. 从仪表板中选择菜单图标。



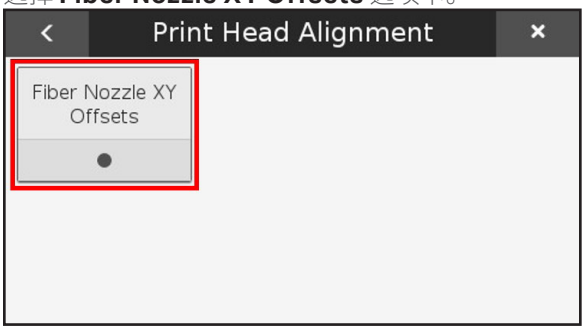
3. 从可用选项中选择 **Utilities** 选项卡。



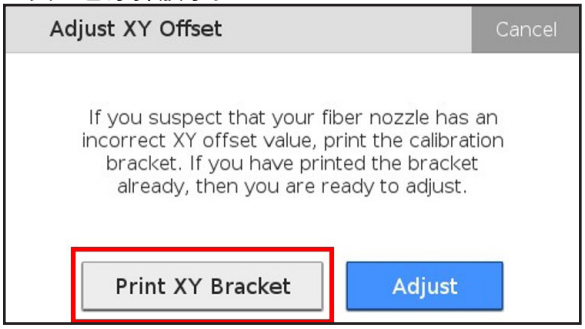
4. 从可用选项中选择 **Print Head Alignment** 选项卡。



5. 选择 **Fiber Nozzle XY Offsets** 选项卡。



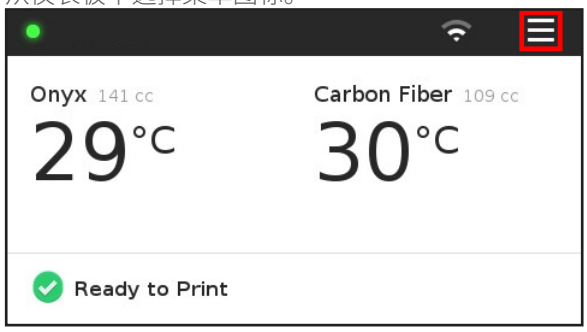
6. 按 **Print XY Bracket** 按钮。在完成下面子节中的步骤之前，*请勿*卸下打印件。
*注：按下按钮后，打印机将自动开始打印零件。在按下 **Print XY Bracket** 按钮之前，请确保打印床已调平且其上已涂抹胶水。*



调整 XY 向偏移

要调整 XY 向偏移，您需要了解当前值与标准值之间的偏差。查找此信息的最准确方法是通过上述步骤打印测试件，并在执行调整例程期间将其留在打印床上。

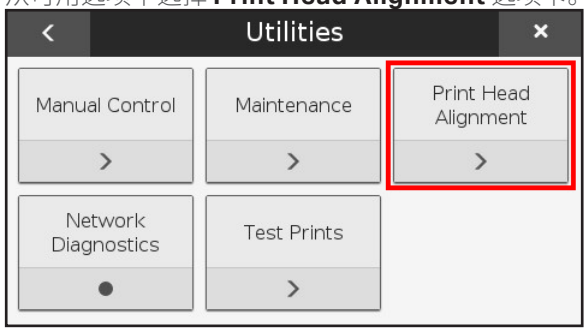
1. 从仪表板中选择菜单图标。



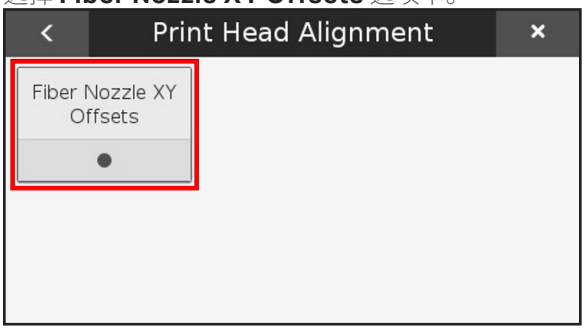
2. 从可用选项中选择 **Utilities** 选项卡。



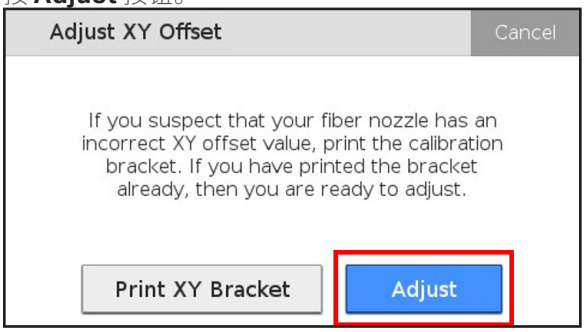
3. 从可用选项中选择 **Print Head Alignment** 选项卡。



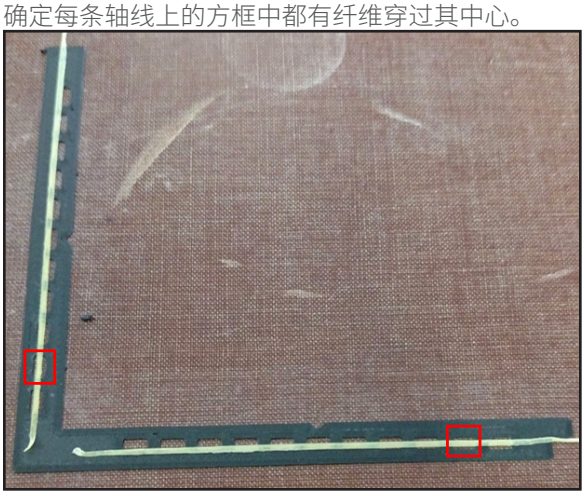
4. 选择 **Fiber Nozzle XY Offsets** 选项卡。



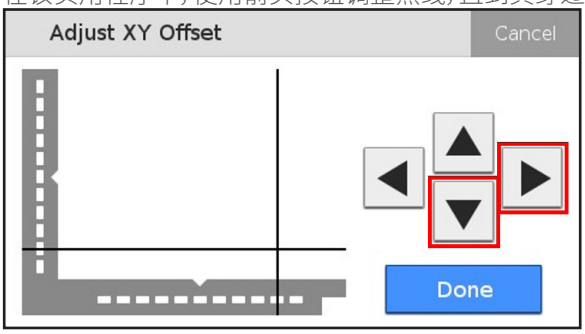
5. 按 **Adjust** 按钮。



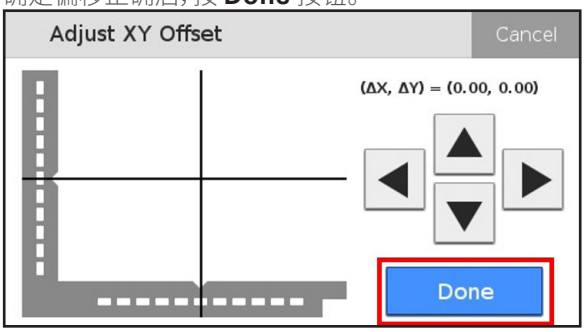
6. 确定每条轴线上的方框中都有纤维穿过其中心。



7. 在该实用程序中，使用箭头按钮调整黑线，直到其穿过您在上一步中确定的方框。



8. 确定偏移正确后，按 **Done** 按钮。

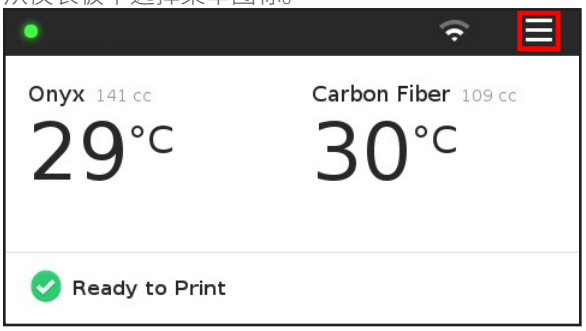


调整 Z 向偏移

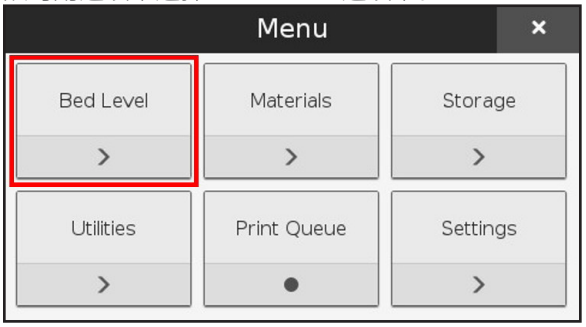
有时，您可能无法从打印机的调平螺丝获得足够的行程来正确调平打印床。例如，在两张打印床之间进行切换或在重置系统后，可能会出现这种情况。要获得更佳的调平效果，您可以执行以下步骤来调整打印机上的 Z 向偏移。

在运行"调整 Z 向偏移"实用程序之前，确保将纤维喷嘴升高，使其不低于塑料喷嘴。同时，确保打印床已放置在打印台上。

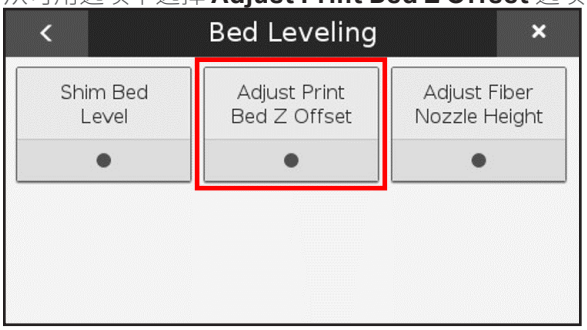
1. 从仪表板中选择菜单图标。



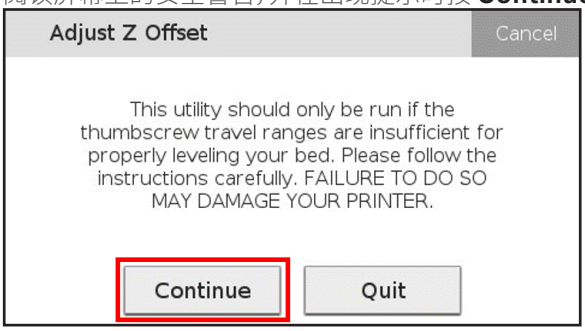
2. 从可用选项中选择 **Bed Level** 选项卡。



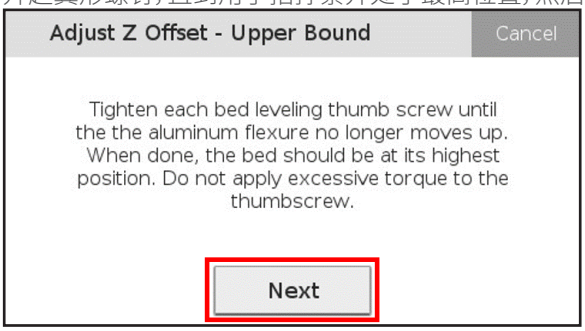
3. 从可用选项中选择 **Adjust Print Bed Z Offset** 选项卡。



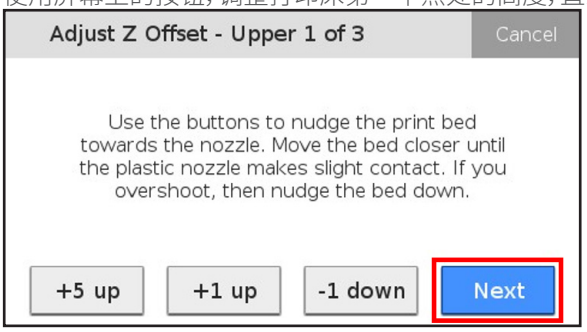
4. 阅读屏幕上的安全警告，并在出现提示时按 **Continue**。



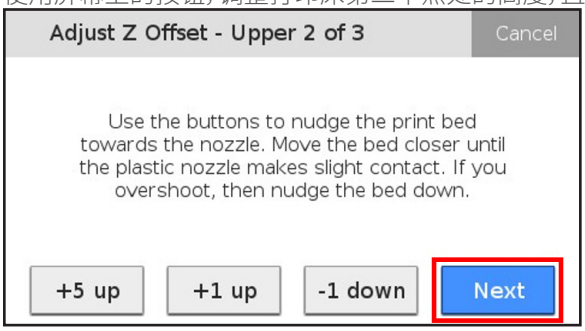
5. 升起翼形螺钉，直到用手指拧紧并处于最高位置，然后按 **Next**。



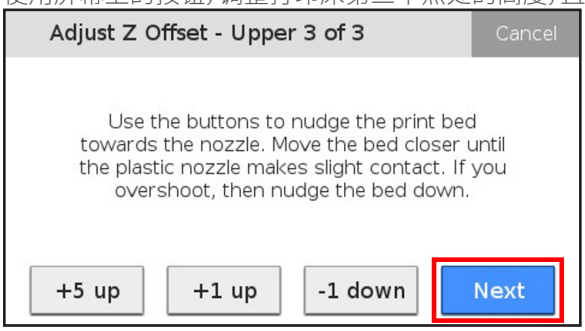
6. 使用屏幕上的按钮，调整打印床第一个点处的高度，直到塑料喷嘴刚好接触打印床，然后按 **Next**。



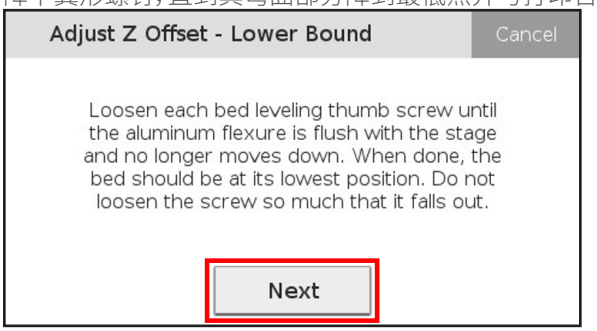
7. 使用屏幕上的按钮，调整打印床第二个点处的高度，直到塑料喷嘴刚好接触打印床，然后按 **Next**。



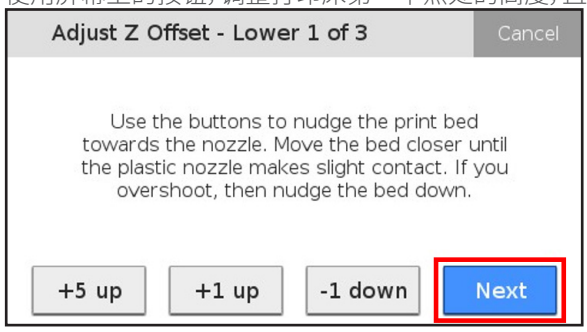
8. 使用屏幕上的按钮，调整打印床第三个点处的高度，直到塑料喷嘴刚好接触打印床，然后按 **Next**。



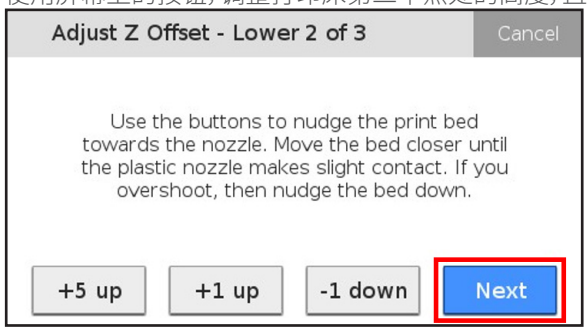
9. 降下翼形螺钉，直到其弯曲部分降到最低点并与打印台齐平，然后按 **Next**。



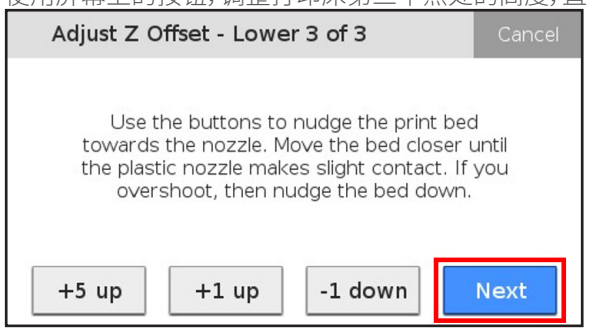
10. 使用屏幕上的按钮，调整打印床第一个点处的高度，直到塑料喷嘴刚好接触打印床，然后按 **Next**。



11. 使用屏幕上的按钮，调整打印床第二个点处的高度，直到塑料喷嘴刚好接触打印床，然后按 **Next**。



12. 使用屏幕上的按钮，调整打印床第三个点处的高度，直到塑料喷嘴刚好接触打印床，然后按 **Next**。



13. 等待系统保存偏移，然后按 **Done**。

ONYX 柱状测试件打印

用品

- 胶棒
- 刮刀

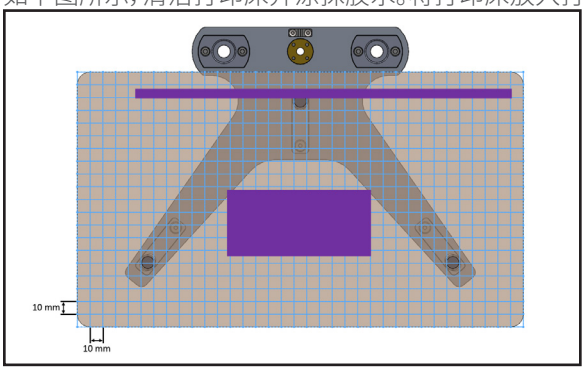


“Onyx 柱状测试件打印”实用程序可用于诊断打印机上的打印问题。与“湿塑料清料”例程相比，该测试件打印可显著提高诊断 Onyx 湿塑料问题的效果。此外，该实用程序还可帮助诊断挤出不足问题以及其他许多打印问题。

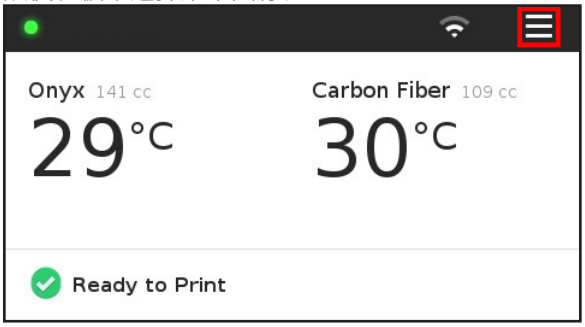
此例程将运行大约 15 分钟，然后暂停，以便您检查测试件。此时可能会出现湿塑料或挤出不足问题。对于任何暂停的打印件，在检查完零件后，您可以选择停止打印或继续打印。继续打印将使该例程继续运行一小时左右，并可能为塑料和打印质量提供更明确的结果。

运行测试件打印实用程序

1. 如下图所示，清洁打印床并涂抹胶水。将打印床放入打印机中。



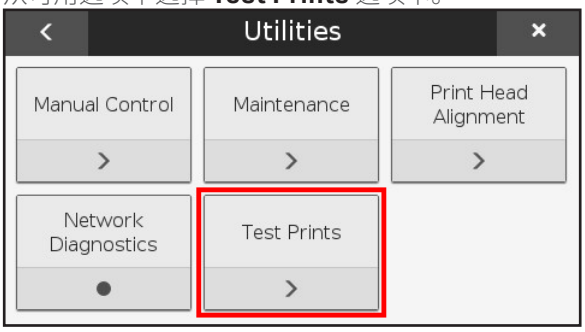
2. 从仪表板中选择菜单图标。



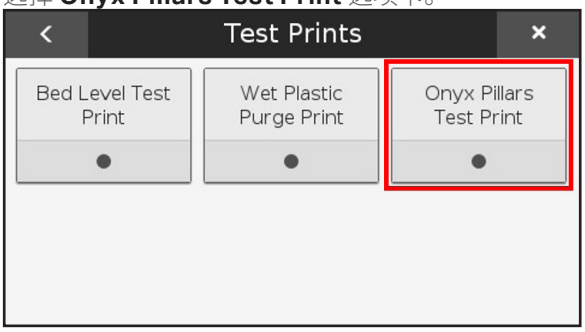
3. 从可用选项中选择 **Utilities** 选项卡。



4. 从可用选项中选择 **Test Prints** 选项卡。



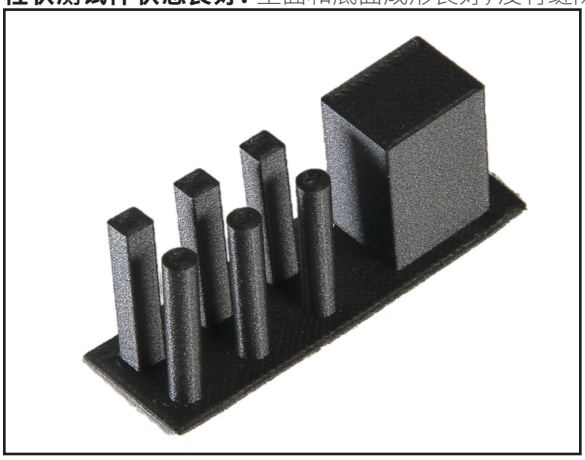
5. 选择 **Onyx Pillars Test Print** 选项卡。



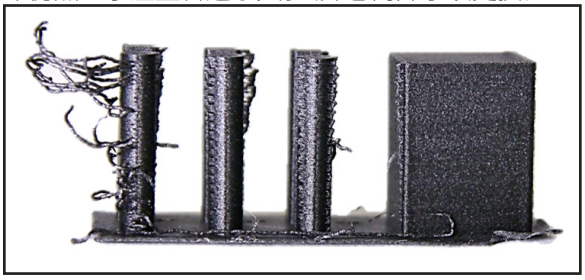
诊断打印问题

"Onyx 柱状测试件打印"实用程序可用于诊断打印机上的许多问题。请参见下文，获取有关此零件的潜在失效模式及其含义的图片和说明。如果您遇到此处未显示的失效模式，请联系支持人员以获得更多帮助。

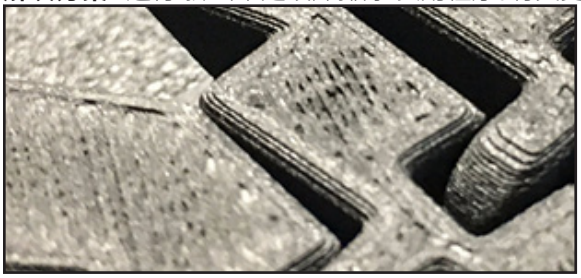
- **柱状测试件状态良好：** 壁面和底面成形良好，没有缝隙或拉丝。塑料分布均匀，所有形状的尺寸均准确。



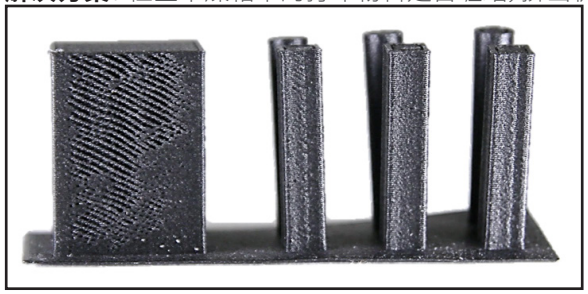
- **柱状件上带有湿塑料：** 柱状件之间或壁面之外可能有拉丝。
  解决方案： 从卷筒上展开五六十厘米长的细丝并弃用。重新装入塑料并再次运行该实用程序。如果测试件打印仍然显示湿塑料迹象，请丢弃卷筒并予以更换。



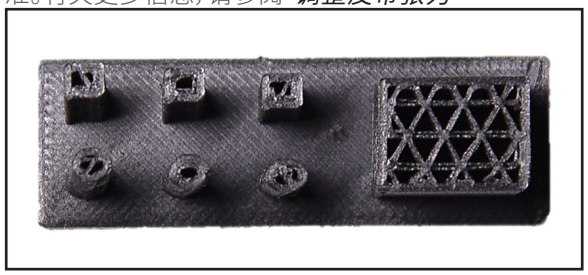
- **柱状件挤出不足：** 顶面或底面有缝隙。
  解决方案： 运行"挤出不足故障排除"实用程序。有关更多信息，请参见**"挤出不足故障排除"**。



- **壁面上有凹点：** 垂直壁上出现缝隙。
  解决方案： 检查干燥箱中的打印物料是否缠结，挤出机或打印头是否卡滞。如有必要，更换喷嘴。



- **柱状件尺寸不准确：** 圆柱的宽度大于高度，反之亦然。方柱可能错误打印为矩形。塑料分布不均匀。
  解决方案： 检查皮带张力和皮带轮中的轴承。此打印件的尺寸不准确可能表明打印机上的运动系统需要校准。有关更多信息，请参阅*"调整皮带张力"*



湿塑料清料

用品

- 胶棒
- 刮刀

“湿塑料清料”例程设计用于清除打印头和挤出机中可能从空气中吸收水分的任何塑料。随着时间的推移，塑料中可能会吸收一些水分，因为挤出机和 Bowden 管不是完全封闭的系统。如果塑料丝在挤出机或打印头中的时间超过 4 小时，则会吸收空气中的水分，并对您的打印产生负面影响。因此，“湿塑料清料”例程会清除 Bowden 管中任何可能处于潮湿状态的物料，以帮助确保打印成功且获得高质量零件。

如果自上次打印后已超过 4 小时，则每个打印作业开始时自动打印“湿塑料清料”线。***注：清料线只需五分钟即可打印完毕，并且使用的物料价值不到 1 美元。***

此外，如果您使用尼龙进行打印，则可以使用“湿塑料清料”实用程序深入了解尼龙是否吸收了水分。您可以通过下面的这些实例，了解正常清料线的外观以及使用湿物料打印清料线时的预期状况。请注意，该实用程序不能帮助您识别湿的 Onyx；我们建议您为此运行“Onyx 柱状测试件打印”。

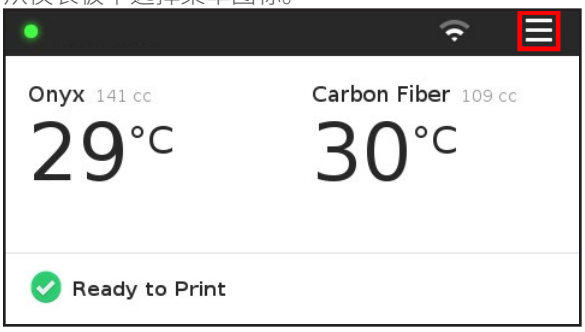
注：如有必要，您可以通过选择触摸屏上的 Menu > Settings > System Info，并选择屏幕底部的齿轮图标，然后打开或关闭 Wet Plastic Purge 开关来启用或禁用自动清料线打印。为避免出现打印问题，我们建议您始终启用此例程。

运行“湿塑料清料”实用程序



注：在此过程中，打印头将变热。在喷嘴附近工作时要小心。

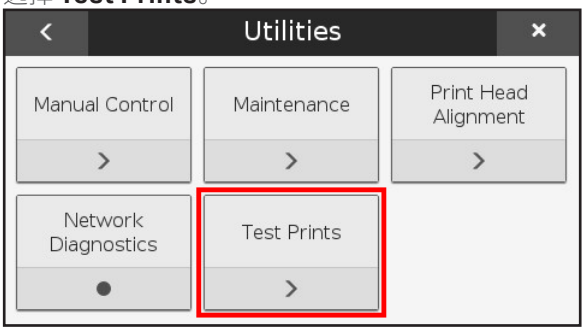
1. 就像在正常打印中打印清料线那样，涂抹一条与打印床的远边平行的胶水线。
2. 从仪表板中选择菜单图标。



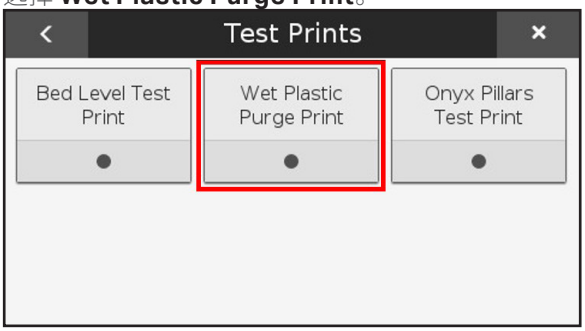
3. 选择 **Utilities**。



4. 选择 **Test Prints**。

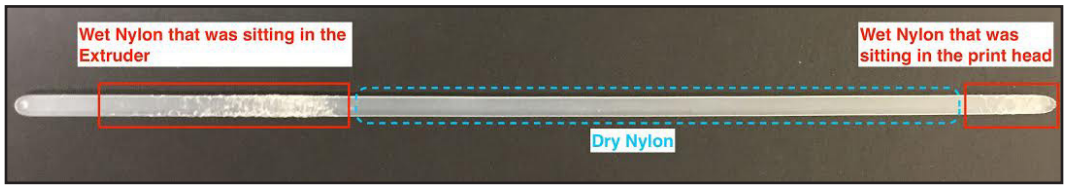


5. 选择 **Wet Plastic Purge Print**。



诊断湿尼龙

打印完成后，检查零件上是否有粗糙斑点。零件最右端应该有约 2.5 cm 长的粗面部分，这是位于喷嘴中的尼龙物料部分。零件接下来的 15.2 cm 长度应该是平滑表面，这是位于 Bowden 管中的尼龙部分。零件的剩余长度部分应再次变得粗糙，然后过渡到平滑表面，这是位于挤出机和干燥箱中的尼龙部分。请参阅下图，获得正确打印的可视化描述。

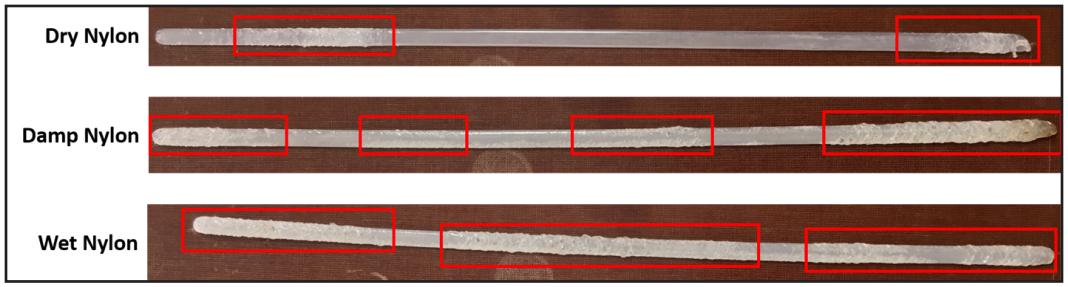


如果打印出的粗糙碎片比所述的碎片更多，请考虑重新运行打印。重新打印清料线将确保第二次打印中几乎所有的尼龙都来自干燥箱。如果第二次打印的表面仍粗糙，则干燥箱中的尼龙可能已暴露在潮湿环境中。

下图显示了三个不同尼龙卷筒的清料线。

- 最顶端的清料线是利用存储在干燥箱中且得到妥善照顾的卷筒打印出来的
- 中间的清料线来自短时间暴露在空气中的卷筒
- 最底部的清料线来自已暴露在空气中数小时的卷筒

在每条线上，粗糙碎片都用红色标出。如果您的测试件打印与下面两个示例中的任意一个类似，则可能需要更换尼龙卷筒。



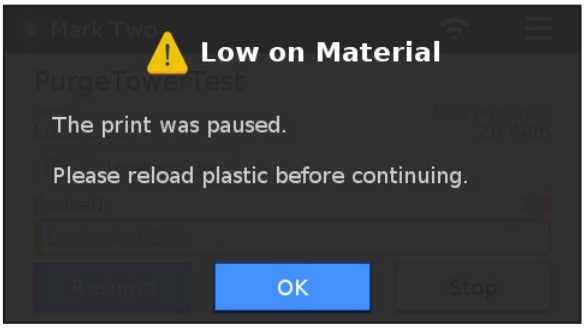
“自动暂停”功能

“自动暂停”功能设计用于在打印机的塑料或纤维不足时提醒您，以防打印机在打印过程中耗尽物料。***仅当在装载物料时使用“计量装载”选项，此功能才起作用。***有关物料计量的更多信息，请参阅***“装载塑料”***或***“装载纤维”***章节。

如果 Eiger 或您的打印机发现打印机中装入的物料少于所需物料，系统将提示您以下选项：

- **打开“自动暂停”功能：**如果剩余物料量太少，这将会使打印暂停，以便您可以更换卷筒并继续打印。
- **关闭“自动暂停”功能：**这将会使您的打印机运行时不考虑剩余物料量，可能会导致打印失败。
- **取消打印：**打印将被取消。无法恢复所取消的打印。
- **重新装载新物料：**立即将物料的旧卷筒更换为新卷筒，并继续当前打印。

如果您选择在 Eiger 中或在打印机上启用“自动暂停”功能，并且打印已暂停，则将通过打印机的触摸屏和电子邮件收到通知。

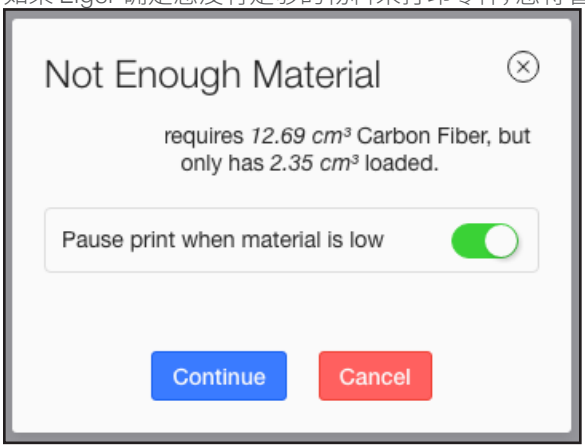


在 EIGER 中启用和禁用“自动暂停”功能

将零件发送到打印机时，Eiger 将自动检查打印机是否有足够的物料来运行打印。如果物料供应明显不足，您将收到屏幕弹出通知，询问您是否要使用“自动暂停”功能。从 Eiger 打印时，系统默认启用“自动暂停”功能。

Eiger 中的"自动暂停"通知示例

- 如果 Eiger 确定您没有足够的物料来打印零件，您将看到类似于下面截图的弹出窗口：



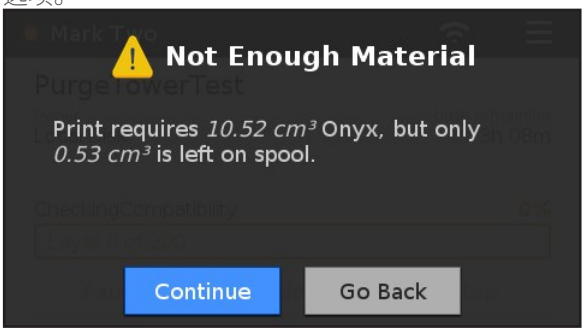
在打印机上启用和禁用"自动暂停"功能

从机载存储器或从打印机队列打印零件时，打印机将检查是否有足够的物料来运行打印。如果物料供应明显不足，您将收到屏幕通知，并提示您选择打印选项。

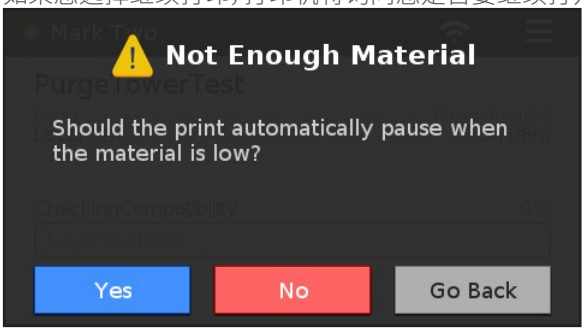
除非 Markforged Support 另有说明，否则您应始终启用"自动暂停"功能。

屏幕"自动暂停"通知示例

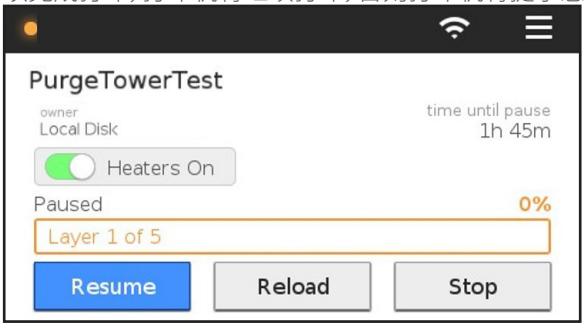
- 如果您的打印机确定没有足够的物料来完成打印，您将收到通知。每个通知都将为您提供继续打印或返回的选项。



- 如果您选择继续打印，打印机将询问您是否要继续打开或关闭"自动暂停"功能。



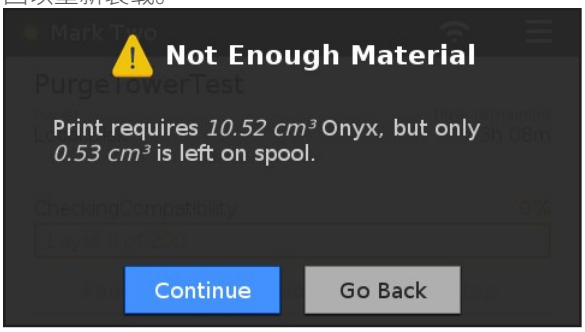
- 如果您选择返回，您将被引导至主屏幕。
- 如果您选择重新装载物料并继续打印，则可以在打印机的触摸屏上选择 **Resume** 选项。如果装入的物料足以完成打印，打印机将继续打印，否则打印机将提示您返回或再次启用"自动暂停"功能。



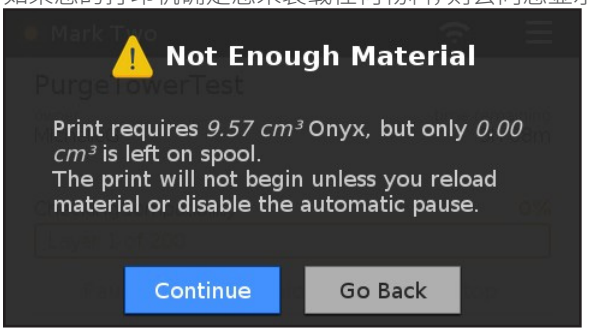
自动暂停后恢复并继续打印

只要打印机从暂停状态恢复，它就会检查您是否有足够的物料继续打印。

- 如果您的打印机确定您仍没有足够的物料来完成打印，系统将向您发出警告，并显示选项供您继续打印或返回以重新装载。



- 如果您的打印机确定您未装载任何物料，则会向您显示以下屏幕。



- 如果您的打印机确定您有足够的物料来完成打印，则将提示您继续打印。

纤维卡滞检测

用品

- 10mm 扭矩扳手
- 镊子

默认情况下，“纤维卡滞检测”处于启用状态。我们建议您启用“纤维卡滞检测”，以便出现纤维卡滞时，打印机能够提示您采取相应的措施。

使用“纤维卡滞检测”功能

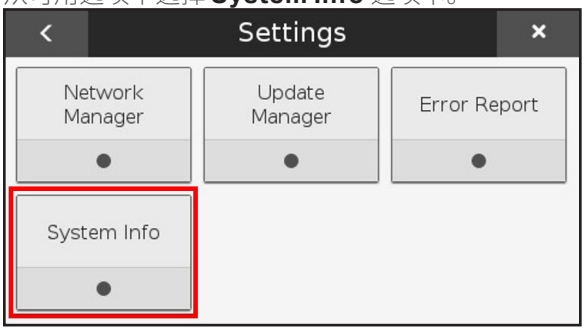
1. 从仪表板中选择菜单图标。



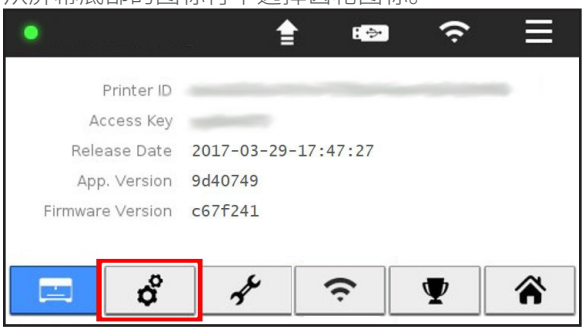
2. 从可用选项中选择 **Settings** 选项卡。



3. 从可用选项中选择 **System Info** 选项卡。



4. 从屏幕底部的图标行中选择齿轮图标。



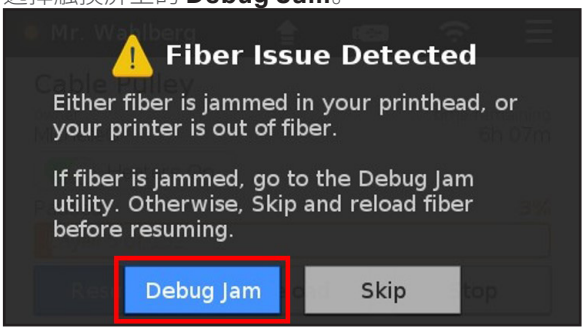
5. 根据需要切换 **Fiber Jam Detection** 开关，以启用或禁用自动卡滞检测。



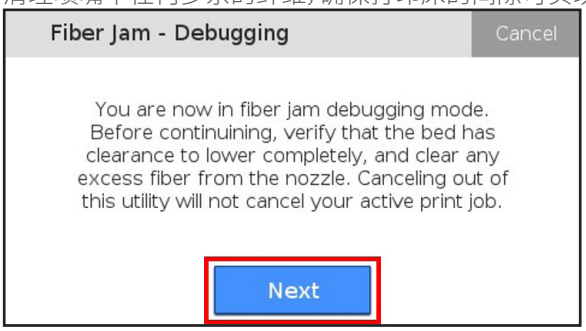
针对纤维卡滞进行检测和调试

如果打印机怀疑纤维卡滞，则将停止打印，以便您解决问题。一旦检测并纠正卡滞，打印将从停止位置继续。

1. 选择触摸屏上的 **Debug Jam**。

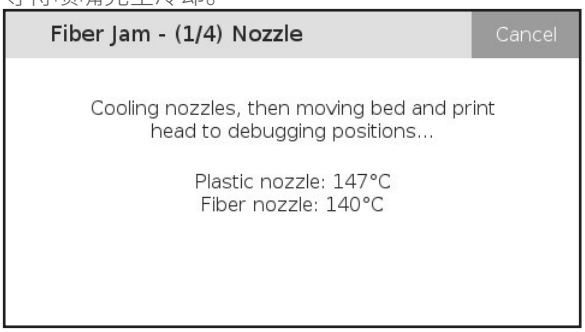


2. 清理喷嘴中任何多余的纤维，确保打印床的间隙可实现完全降下，然后按 **Next**。

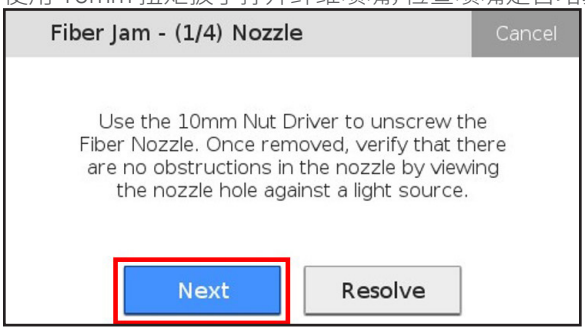




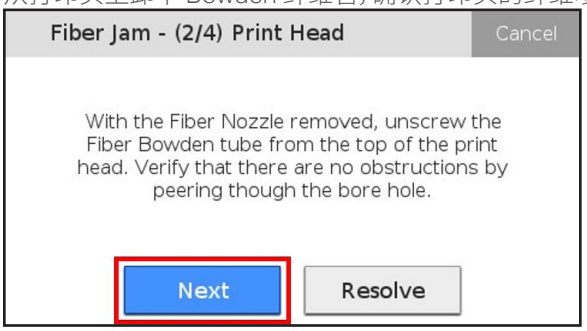
3. 等待喷嘴完全冷却。



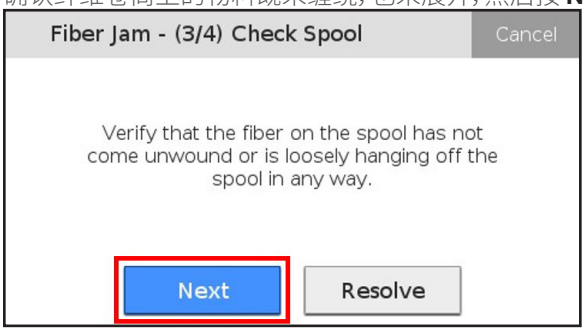
4. 使用 10mm 扭矩扳手拧开纤维喷嘴，检查喷嘴是否堵塞，然后按 **Next** 继续调试。



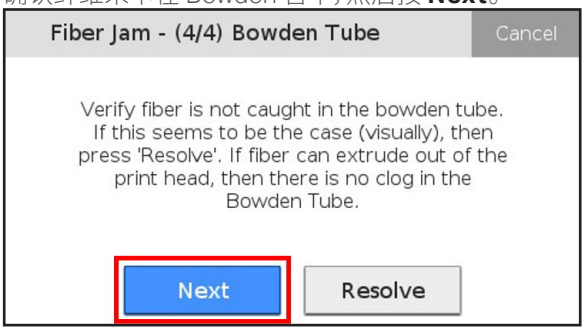
5. 从打印头上卸下 Bowden 纤维管，确认打印头的纤维喷嘴通道未堵塞后按 **Next** 继续调试。



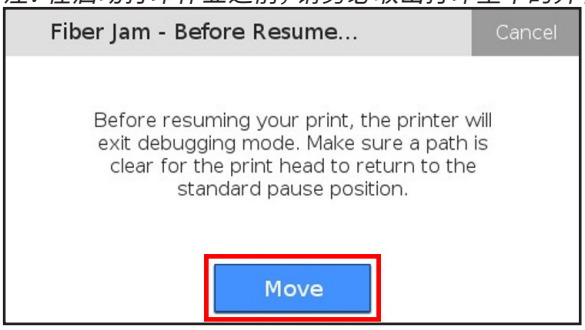
6. 确认纤维卷筒上的物料既未缠绕，也未展开，然后按 **Next** 继续调试。



7. 确认纤维未卡在 Bowden 管中，然后按 **Next**。



8. 确保打印床上无异物且打印头返回到其暂停位置。
注：在启动打印作业之前，请务必取出打印室中的异物。



9. 按照屏幕上的提示返回到打印机上的暂停屏幕。

存放物料

塑料丝

塑料长期存放在干燥箱外会严重降低卷筒的打印质量。塑料丝极易吸收环境中的水分。水分含量增加将降低打印性能，并可能导致打印头堵塞。

如果您需要从随附的干燥箱中取出塑料，请将其存放在其他气密容器中。Markforged 推荐您使用 **Pelican 1430** 干燥箱。

重要提示：

Onyx 的每个卷筒随附两包干燥剂，而尼龙卷筒随附一个。***干燥箱中的卷筒只应与其随附的袋装干燥剂一起存放。之前卷筒中的任何额外/剩余的干燥剂包可能已吸收水分，这些水分会渗透到旧卷筒中，使其变得潮湿。***

请勿将物料的旧卷筒存放在任何类型的密封袋中，因为这些袋子不能防止卷筒受潮。用于存放旧卷筒的气密容器必须具有实心壁。

如果您计划长时间不使用打印机，只需将卷筒放入干燥箱中，细丝装入打印机中。干燥箱和袋装干燥剂能够有效防止水分进入，干燥箱中存放的物料应能保存长达一年的时间，之后其水分含量过高将导致无法用于打印。长时间闲置后重新起动机器时，运行"湿塑料清料打印"实用程序，直到它停止冒出蒸汽（可能需要运行 2-3 次）。

纤维丝

将所有复合丝存放在室温下凉爽干燥的地方，避免阳光直射。Kevlar® 应存放在避免所有光线照射的袋子或容器中。

脱机打印

重要提示：请勿使用打印机随附的已恢复出厂设置的 *USB* 驱动器。

用品

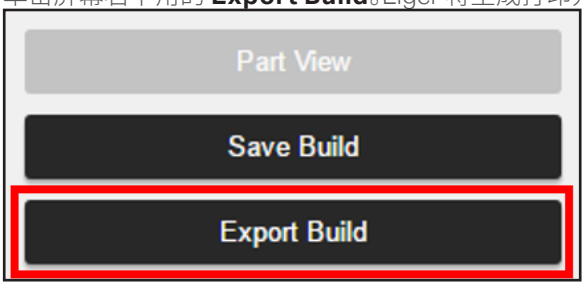
- USB 驱动器

创建成型件并将其导出到 USB

1. 在 Google Chrome 浏览器中登录 Eiger 并导入您的 STL 文件。
2. 根据需要在 Eiger 中配置设置项和打印层，然后单击 **Save**。
3. 对零件进行切片和保存后，单击屏幕右下角的 **Print**。
4. 单击并拖动零件，将其放置在打印床上。
5. 从屏幕右侧的 **Select Printer** 下拉菜单中选择 **Export Build**。



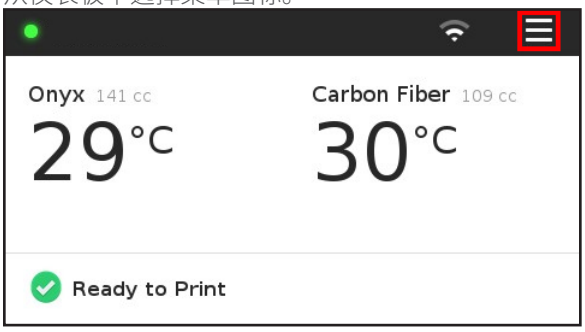
6. 单击屏幕右下角的 **Export Build**。Eiger 将生成打印并下载它。



从 USB 打印

1. 将所需文件保存到 USB 驱动器的根目录下。
   注：.mfp 文件不能位于文件夹中。
   注：在命名 .mfp 文件时，请将文件名中的字符限制为 ASCII 字符。打印机将不能识别包含非标准 ASCII 字符的文件名。
2. 从计算机中弹出 USB 驱动器，然后将其插入打印机背面。

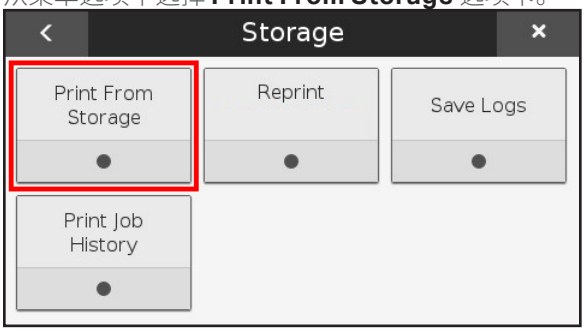
3. 从仪表板中选择菜单图标。



4. 从菜单选项中选择 **Storage** 选项卡。



5. 从菜单选项中选择 **Print From Storage** 选项卡。



6. 从 USB 驱动器中选择文件，然后按 **Print**。

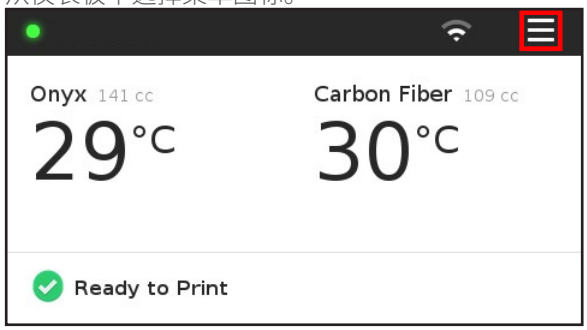
清理 BOWDEN 管

用品

- 2mm 六角扳手（如果需要清理 Bowden 纤维管）

在上一个卷筒用尽后装载物料时，您可能需要取出残留在挤出机马达和打印头之间管子中的所有残余细丝。此过程包括从 Bowden 管中取出细丝，然后加热一个或两个喷嘴以释放打印头中的熔化物料。

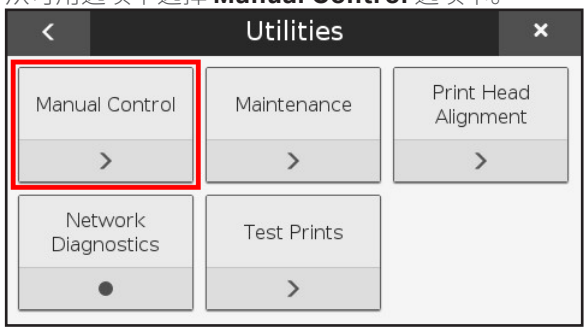
1. 从仪表板中选择菜单图标。



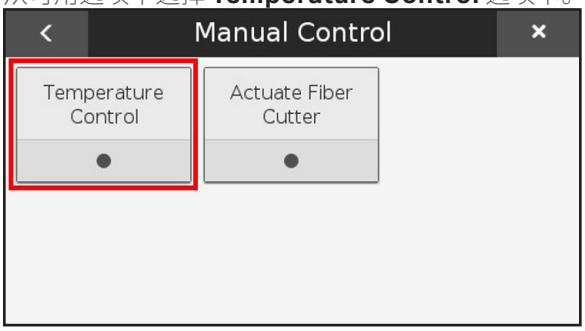
2. 从可用选项中选择 **Utilities** 选项卡。



3. 从可用选项中选择 **Manual Control** 选项卡。



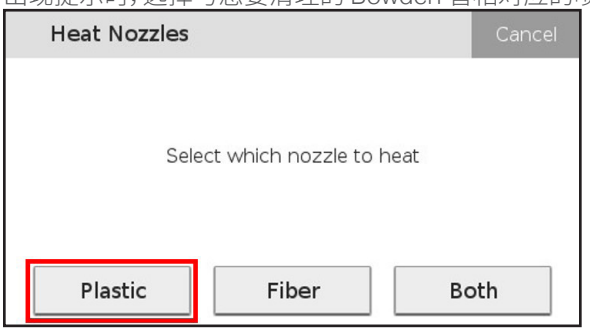
4. 从可用选项中选择 **Temperature Control** 选项卡。



5. 出现提示时，选择屏幕上的 **Heat** 选项。



6. 出现提示时，选择与您要清理的 Bowden 管相对应的喷嘴。



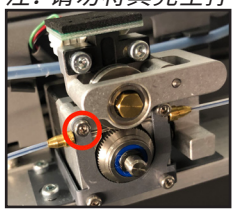
7. 按 **Done** 以退出手动加热实用程序。



8. 当喷嘴已加热后，从挤出机上卸下 Bowden 管。

- **塑料**：拆下将 Bowden 塑料管连接到塑料挤出机的翼形螺钉。
- **纤维**：使用 2mm 六角扳手略微拧松纤维挤出机左上角的内六角螺钉，然后从纤维挤出机上卸下 Bowden 纤维管。

注：请勿将其完全拧下。拧松时不要超过一整圈。



9. 喷嘴变热后，将细丝从 Bowden 管中拉出。
注：打印头内的细丝尖端可能很烫。
10. 清理细丝碎片后，将 Bowden 管重新连接到挤出机。

- **塑料**：将螺母插入塑料挤出机中并拧紧翼形螺钉。
- **纤维**：将管子的金属嵌件插入纤维挤出机前部的槽口中，然后拧紧螺钉。

11. 装载新物料。有关更多信息，请阅读“*装载塑料*”和“*装载纤维*”。

更换 BOWDEN 管

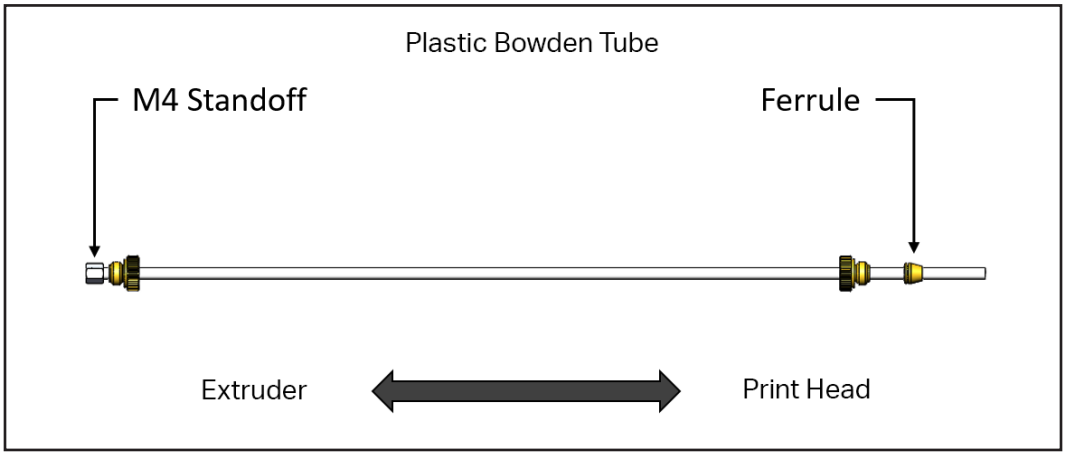
更换 BOWDEN 塑料管

用品

- 10mm 开口扳手（选配）

由于打印物料具有磨蚀性，打印机的 Bowden 塑料管会随着时间推移而自然磨损；大幅弯曲的管子磨损速度最快。更换管子是一个相对简单的维护操作，大约需要 10 分钟即可完成。

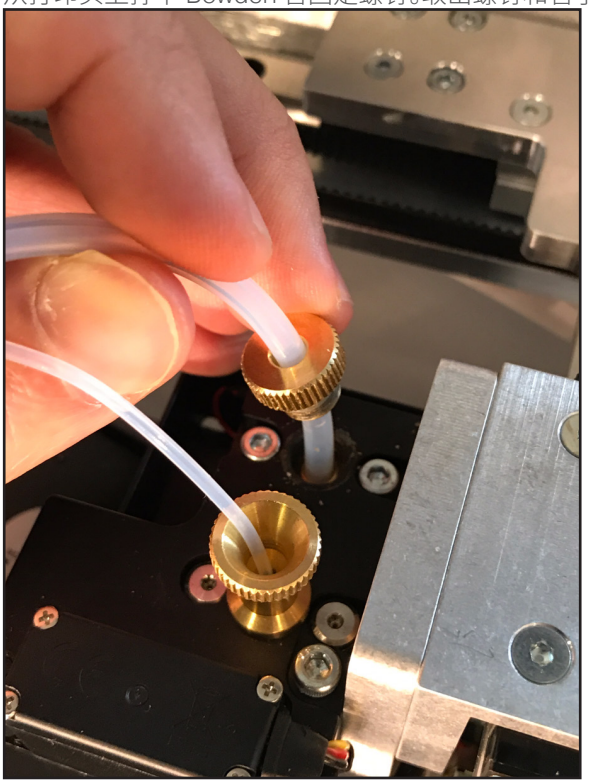
下面是 Bowden 塑料管总成的示意图。请注意，管两端安装了不同的紧固件。



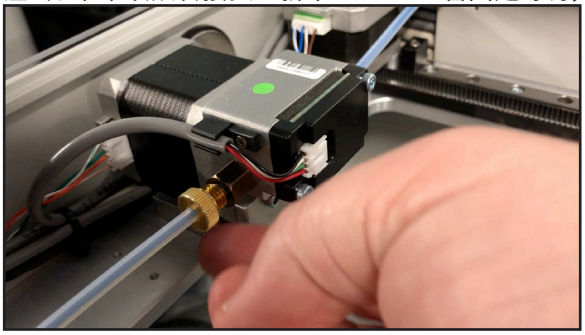
拆除 BOWDEN 塑料管

1. 首先使用"卸载塑料"实用程序清除 Bowden 管中的任何塑料丝。有关更多信息，请参阅***"卸载塑料"***。确保 Bowden 管中完全没有打印物料。

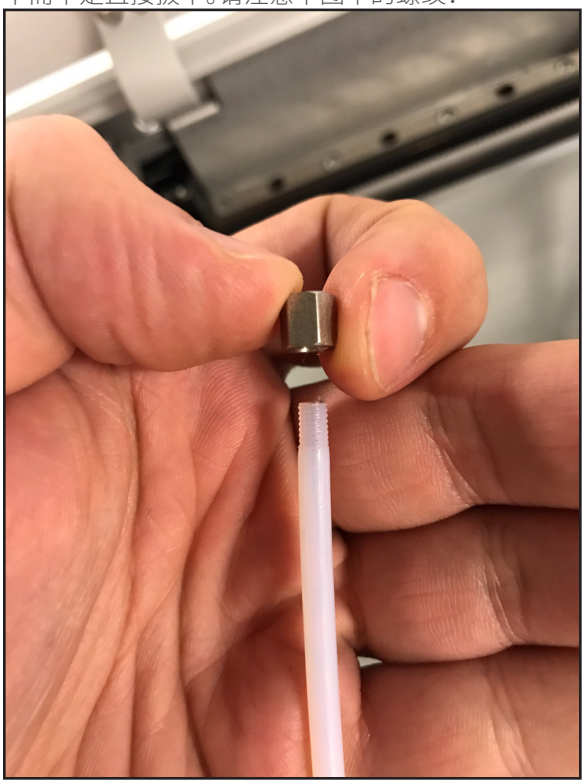
2. 从打印头上拧下 Bowden 管固定螺钉。取出螺钉和管子以及套圈。



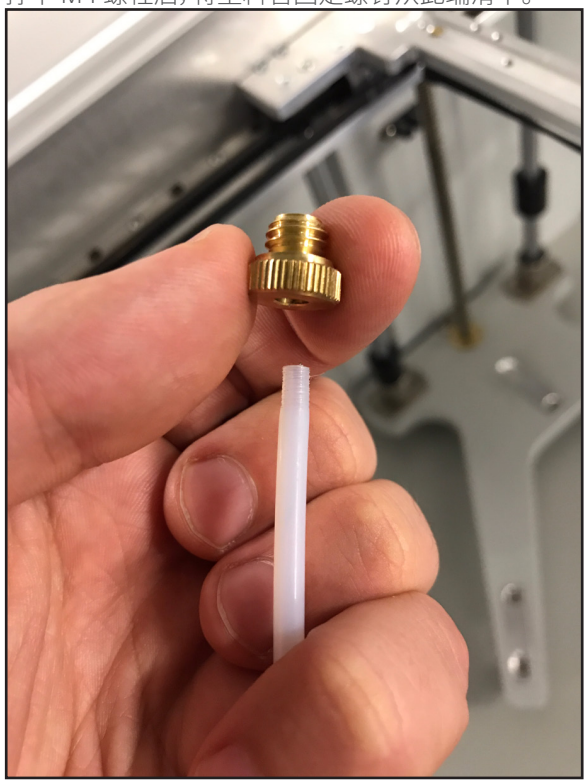
3. 拧下挤出机黄铜转接头上的第二个固定螺钉，以分离 Bowden 管子的**挤出机端**。M4 螺柱（如步骤 4 中所示）位于挤出机内，将随着 Bowden 管一起拉出。
注：如果难以从转接头上拆下 Bowden 管固定螺钉，请使用 10mm 扳手固定住转接头。



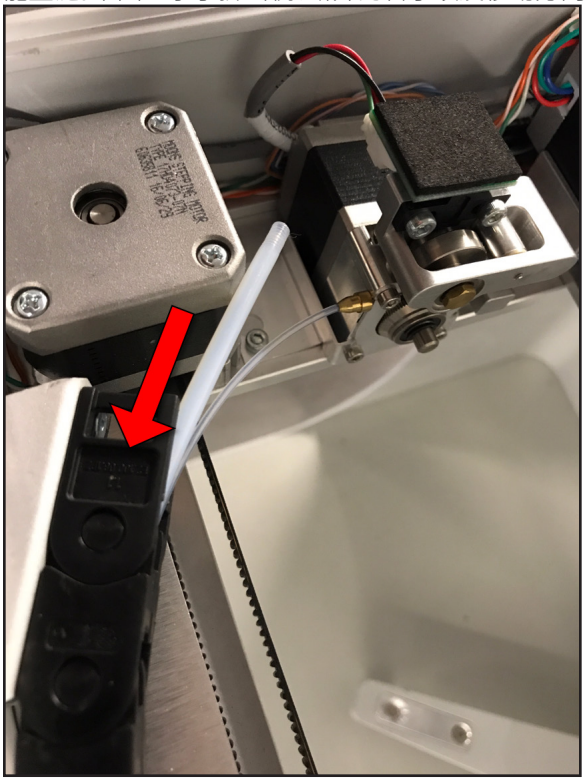
4. 从 Bowden 管子的**挤出机端**拧下 M4 螺柱。**请勿将螺柱直接从管上拔下！**它是拧到塑料管上的，因此必须拧下而不是直接拔下。请注意下图中的螺纹：



5. 拧下 M4 螺柱后，将塑料管固定螺钉从此端滑下。

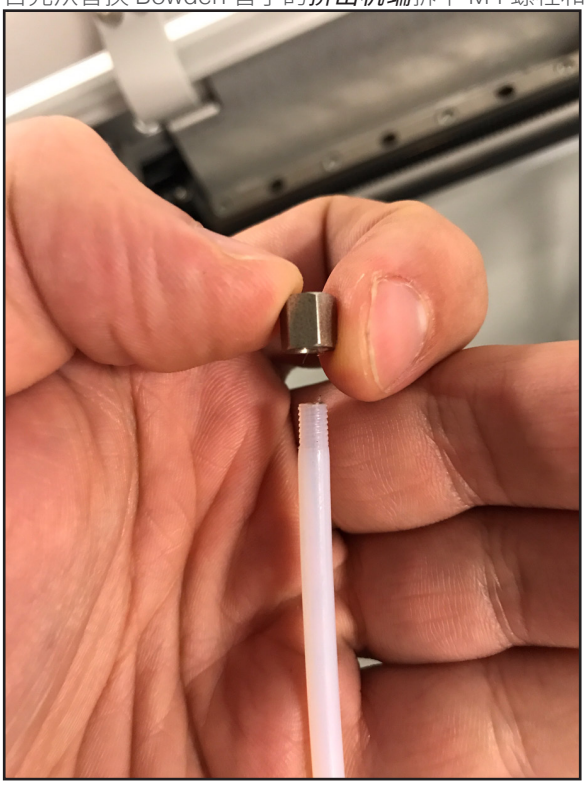


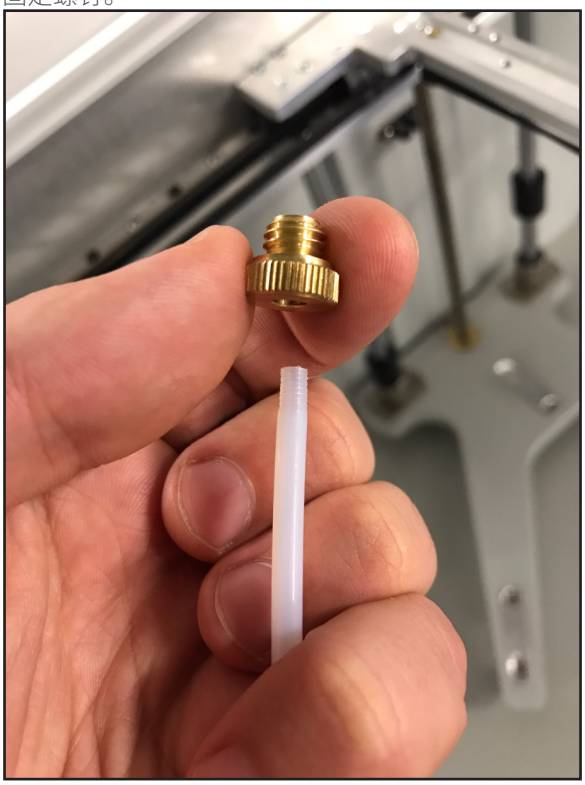
6. 从挠性黑色能量链上拆下旧的 Bowden 管。抓住 Bowden 管子的打印头一端，向前拉动，直到整个管子脱离能量链。下图显示了挤出机、断开的管子以及移动方向：



安装 BOWDEN 塑料管

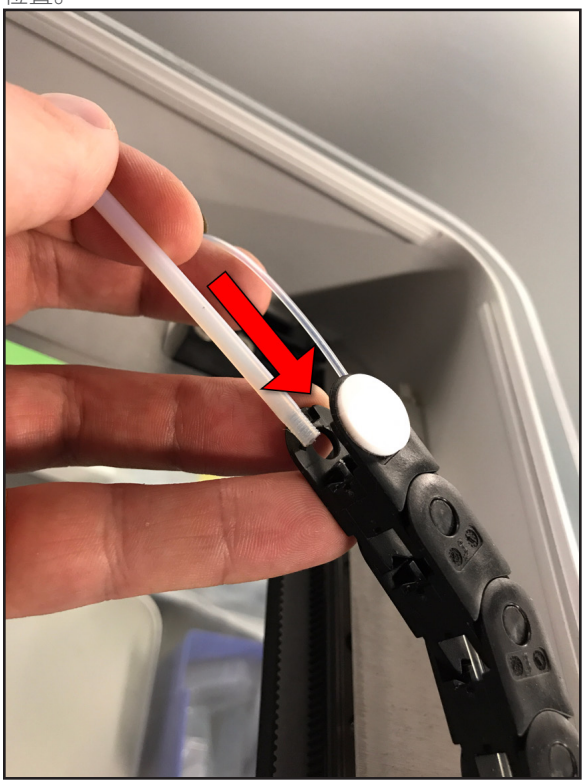
1. 首先从替换 Bowden 管子的***挤出机端***拆下 M4 螺柱和固定螺钉。





2. 手动将打印头滑到打印机的右后角。这可让能量链变直，使其更容易穿过管子。

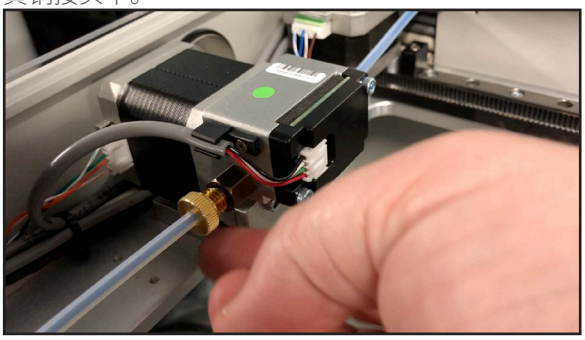
3. 抓住 Bowden 管子此时露出的***挤出机端***，将其插入挠性黑色能量链的***打印头端***，然后将管子一直拉到挤出机位置。



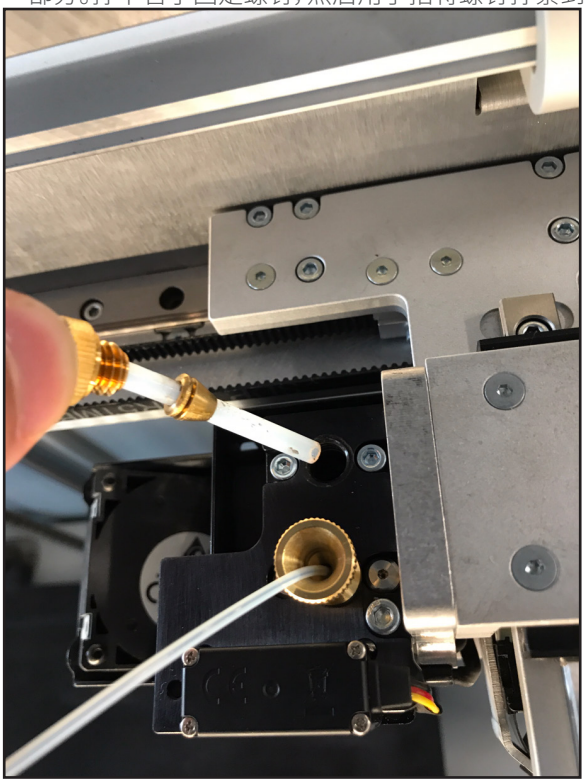
4. 在 Bowden 管子往回一直穿过能量链后，安装以下紧固件：

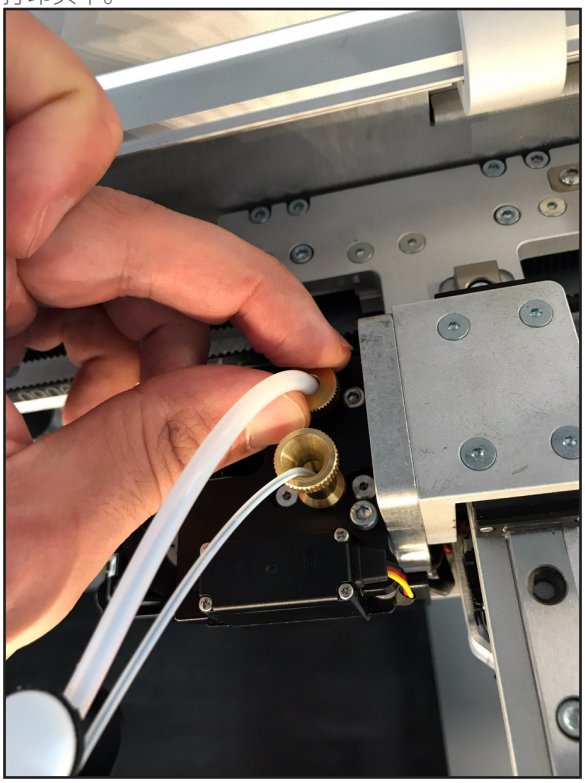
- 先滑入 Bowden 管子的固定螺钉，使螺纹朝向挤出机。
- 将 M4 螺柱重新拧到 Bowden 管的螺纹塑料上。

5. 重新安装***挤出机端***紧固件后，将 M4 螺柱插入挤出机的黄铜接头中，然后将 Bowden 管子的固定螺钉拧到该黄铜接头中。



6. 在 Bowden 管子的***打印头端***，小心地将套圈插入相应的开口中。现在将管子的打印头端固定螺钉拧入打印头一部分。拧下管子固定螺钉，然后用手指将螺钉拧紧到打印头中。





7. 现在，您可以装载物料并继续打印。有关更多信息，请参阅"***装载塑料***"。

更换 BOWDEN 纤维管

下图显示了 Bowden 纤维管的**打印头端**。



重要提示：请勿从挤出机的金属嵌件上拆下 PTFE（塑料组件）。替换的 Bowden 纤维管以总成形式装运，已连接金属管。从金属嵌件上拆下管子后，需要更换整个 Bowden 管。

注：请注意，在此过程中不要将卸下的任何零件放错位置，因为在重新安装过程中可能用到这些零件。

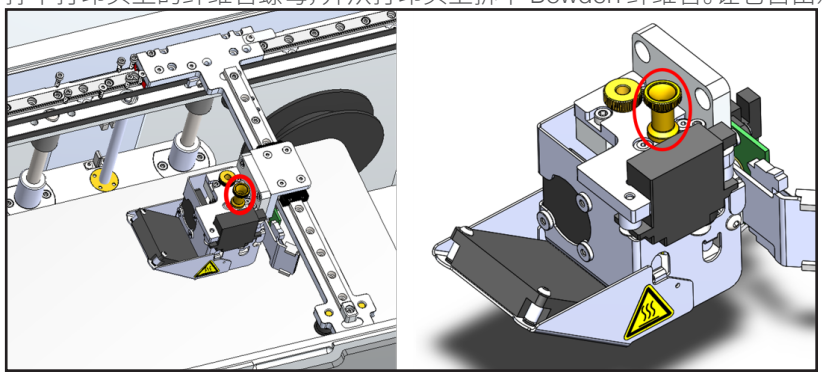
用品

- 钢丝钳
- 胶带（如果没有胶带粘到纤维卷筒的侧面）
- 2mm 六角扳手

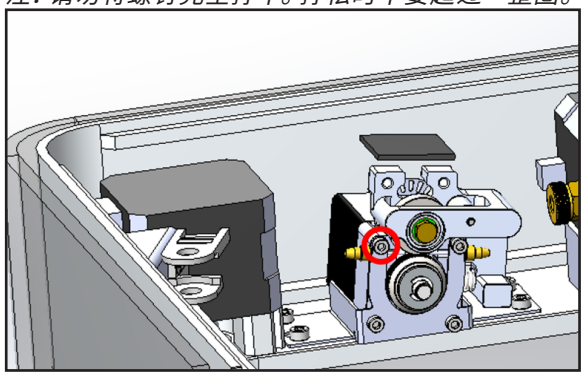
卸下 BOWDEN 纤维管

1. 按照上面*"卸载纤维"*中的说明，卸载 Bowden 管中的纤维丝。

2. 拧下打印头上的纤维管螺母，并从打印头上拆下 Bowden 纤维管。让它自由悬垂。



3. 使用随附的 2mm 六角扳手略微拧松纤维挤出机左上角的内六角螺钉。
注：请勿将螺钉完全拧下。拧松时不要超过一整圈。

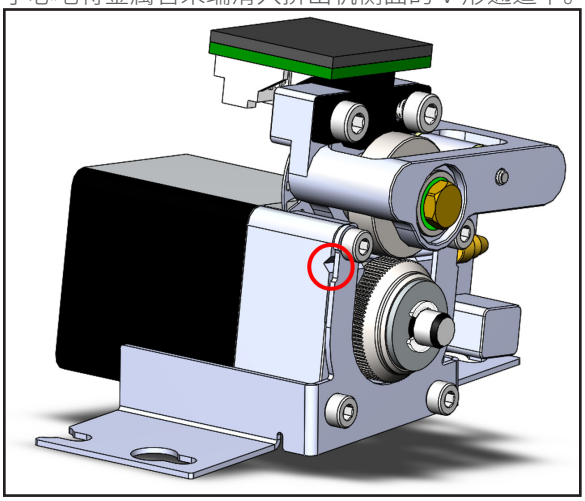


4. 从挤出机上卸下 Bowden 纤维管和金属嵌件。
5. 小心地卸下旧的 Bowden 纤维管总成，并将其从能量链上拧下（朝向打印头方向拧）。
注：能量链是分段黑色链条，用于固定位于挤出机和打印头之间的管子。如果 Bowden 管出现卡滞，请尝试转动它、稍微改变打印头的位置，或使用一把钳子轻轻地推动 Bowden 管。您只需稍微用力即可卸下管子。

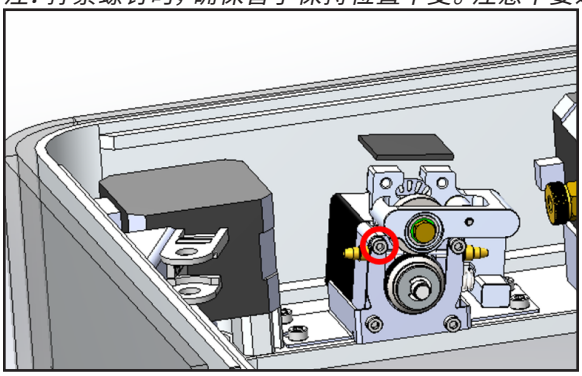
安装 BOWDEN 纤维管

1. 小心地将 Bowden 纤维管从打印头穿过能量链，然后拧入挤出机中。确保纤维管沿着内部路径（靠近打印机中心）穿行，并且不会在 Bowden 塑料管中缠绕或缠结。
注：如果在此过程中 Bowden 管出现卡滞，请尝试转动它或使用一把钳子轻轻引导它通过。

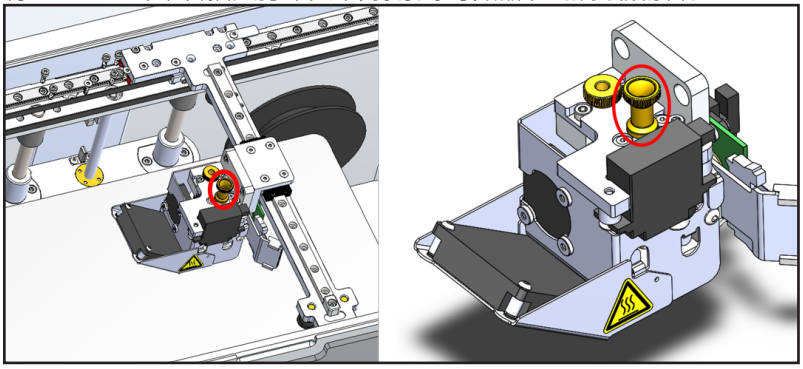
2. 小心地将金属管末端滑入挤出机侧面的 V 形通道中。



3. 使用随附的 2mm 六角扳手拧紧 Bowden 纤维管固定螺钉。
注：拧紧螺钉时，确保管子保持位置不变。注意不要过度拧紧螺钉，否则可能会毁坏管子。

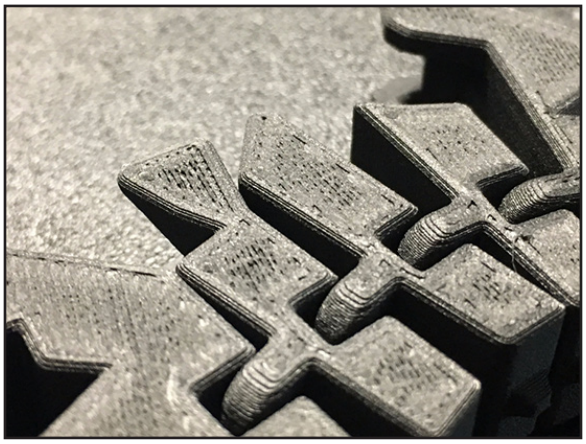


4. 将 Bowden 纤维管插入打印头中，拧紧螺母，然后重新装载物料。



挤出不足故障排除

当塑料进料系统中的阻力限制了喷嘴分配塑料的速率，导致打印件的顶部出现明显的缝隙或拉丝时，就会出现挤出不足现象。您还可以通过打印机左侧发出卡嗒声来识别挤出不足现象，这表示塑料挤出机无法克服进料系统中的阻力水平。



通常，垂直壁面上的缺陷**不是**由挤出不足引起的。如果您的打印件存在垂直壁缺陷，并且您不确定原因，请联系 Markforged Support。

导致挤出不足的阻力源

- 松散缠绕的塑料物料伸出到卷筒壁外，并缠绕在心轴上
- 物料从塑料卷筒底部露出，导致干燥箱转接头处有摩擦
- 干燥剂包与塑料卷筒有摩擦
- 塑料进料管扭曲或弯曲，导致塑料物料产生过度摩擦
- 塑料管磨损
- 干燥箱转接头磨损

注：如果您的干燥箱使用黄铜转接头，并且在使用 Onyx 打印时遇到挤出不足问题，则需要将干燥箱转接头更换为新款 A2 工具钢转接头，这种转接头更耐磨损。 如果您制定了有效的“Markforged 成功计划”，则替换的干燥箱 A2 钢制转接头涵盖在磨损保修范围内。请联系 Markforged Support 获取该替换物品。您也可以从以下网站购买干燥箱 A2 钢制转接头：*markforged.com/shop*。

运行“挤出不足故障排除”实用程序

此实用程序将提示您检查或更换塑料进料系统四个部位中的组件。在两次提示之间，打印机将运行挤出检查，以评估您的故障排除措施是否改善了打印机的挤出效果。每次检查都将加热塑料物料喷嘴，使打印头回到打印室的右后角，并挤出约 0.25cc 的塑料物料。

检查基本设置错误

每次您怀疑系统中可能存在挤出不足的情况时，请完成这些基本设置检查，因为从干燥箱送入塑料挤出机的物料在打印和展开物料期间可能会发生变化，如果没有用户干预，可能会发生新的错误。

1. 打开干燥箱，检查塑料物料是否缠结或展开。重新缠绕干燥箱中缠结在一起的任何物料。
2. 确保塑料物料从物料卷筒顶部送出。如果卷筒上下颠倒送料，当物料从干燥箱底部到达转接头时，只需取出物料和心轴，然后在干燥箱中翻转即可。
3. 检查确保干燥剂不超过两袋，并且全都平放在干燥箱底部。
4. 确保干燥箱所处位置能够轻松在干燥箱和打印机之间留出一条不会让塑料进料管扭曲或弯曲的路径。

检查完基本设置错误后，确保干燥箱已关闭且已完全锁定。让干燥箱打开太长时间将使塑料物料吸收水分并对打印质量产生负面影响。

启动实用程序

1. 清理打印床上的打印物和碎屑。
2. 清洗打印床，并在其最靠后的边缘位置涂上 2.5 cm 宽的一层胶水，以确保清料线粘附在打印床上。
3. 通过导航至 **Menu > Utilities > Maintenance > Underextrusion Troubleshooting** 来启动实用程序。
4. 确认零件显示挤出不足的迹象（详见上文）。
5. 湿塑料清料线：
   - 打印一条清料线，确保没有可影响挤出不足测试结果的湿塑料。如果实用程序允许，则可以跳过此步骤。***注：当 Skip 按钮不可用时，您必须运行清料线，因为打印机闲置时间过长，导致塑料挤出机周围可能存在湿物料***。
   - 完成打印后，清理打印床上的清料线，然后将打印床向下推到打印台底部。
6. Skip Ahead：
   - 仅当稍后的说明要求您这样做时才使用 **Skip Ahead** 选项。此功能允许您在耗材未准备就绪时退出实用程序，并在实用程序关闭点恢复打印。
   - 如果使用 **Skip Ahead** 功能，请在恢复该实用程序之前更换任何必要的组件。例如，如果您在等待替换的干燥箱转接头时退出该实用程序，请在收到干燥箱转接头时将其替换，并重新启动该实用程序，然后从 **Skip Ahead** 屏幕中选择 **Drybox Adapter**。

挤出检查

该实用程序首先进行初始挤出检查，以评估打印机是否显示可由该实用程序消除的挤出不足迹象。

每次后续挤出检查都将执行与初始挤出检查相同的步骤，以评估打印机的挤出效果是否有所改善。如果有，挤出机发出的咔嗒声将会变慢或完全停止。

每次实用程序运行挤出检查时，都会询问您是否听到塑料挤出机发出咔嗒声。选择 **Yes** 将继续排除故障；选择 **No** 将退出该实用程序；选择 **Retry** 将挤出更多塑料物料。如果咔哒声已停止，但您的打印件仍显示挤出不足的迹象，则应该与 Markforged Support 联系，并附上您的零件图片和打印机日志。

如果更换组件后咔嗒声消失，则通常意味着阻力源已排除。如果咔哒声减少但没有完全消失，则需要继续进行故障排除流程，以找到并解决导致挤出不足的任何其他原因。

更换塑料物料

此实用程序将按照与"卸载塑料"和"装载塑料"实用程序相同的步骤操作，但只允许您重新装载与之前装载的类型相同的物料。有关更多信息，请参阅*"卸载塑料"*和*"装载塑料"*。

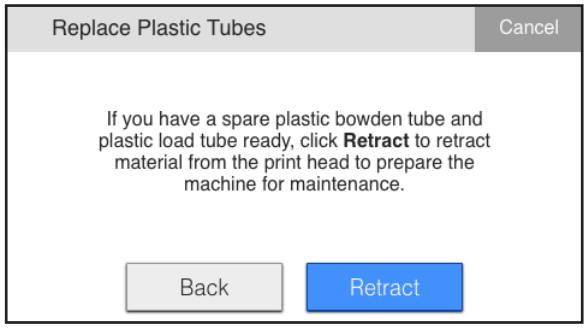
丢弃卸载的物料之前，请记录物料卷筒条形码标签上的卷筒 ID（开头为 EX0 或 X0）。如果此实用程序不能改善挤出不足情况，请向 Markforged Support 提供丢弃物料的卷筒 ID。

更换磨损的塑料管

*注：Bowden 塑料管位于塑料挤出机和打印头之间，每使用 3-6 个月或大约 1000 个打印小时应更换一次。但是，某些打印条件会加速这种磨损。位于干燥箱和塑料挤出机之间的塑料进料管也应在此期间更换。如果您制定了有效的"Markforged 成功计划"，则替换的 Bowden 塑料管将涵盖在磨损保修范围内。请联系 Markforged Support 获取该替换物品。您也可以从以下网站购买 Bowden 塑料管：*markforged.com/shop*；确保为您的打印机型号购买正确的 Bowden 塑料管。*

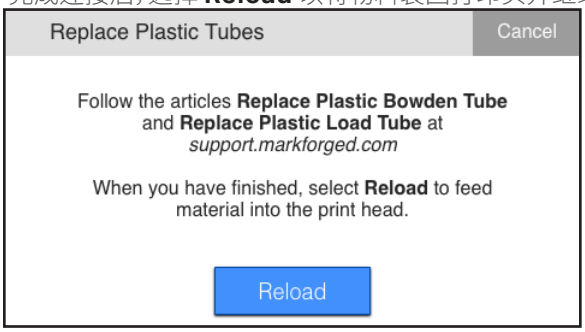
在该实用程序中，系统将询问您是否有备用的 Bowden 塑料管和塑料进料管。如果有，请选择 **Yes** 并完成以下步骤。如果没有，请获得后再运行该实用程序。

1. 选择 **Retract** 以取出打印头和 Bowden 管中的塑料物料。要更换 Bowden 塑料管，请参阅*"更换 Bowden 塑料管"*。

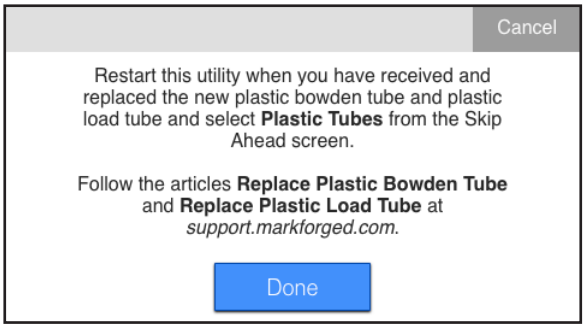


2. 此时，还应更换塑料进料管。打开干燥箱并重新缠绕进料管中残留的所有塑料物料。关闭干燥箱，然后按压干燥箱和塑料挤出机上的推接接头以分离旧管。将新的塑料进料管插入打印机背面的入口，然后将其牢固连接到干燥箱转接头和塑料挤出机入口。

3. 完成连接后，选择 **Reload** 以将物料装回打印头并继续执行该实用程序。有关更多信息，请参阅*"装载塑料"*。



如果您没有现成的 Bowden 塑料管，或者此时不能进行更换，则可以在此处退出实用程序。

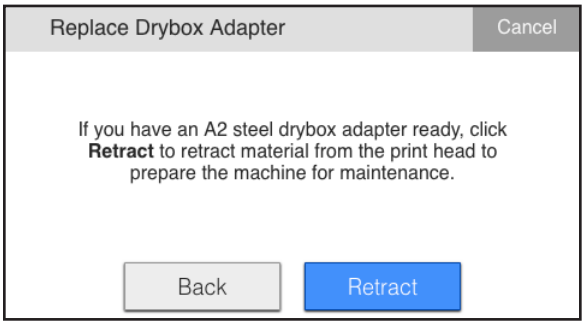


当您准备好更换塑料管时，请按照*"更换 Bowden 塑料管"*中的说明以及上面步骤 2 中的说明重新启动该实用程序。打印清料线后，选择 **Skip Ahead> Plastic Tubes**。这将使您回到该实用程序中，您可以从中测试更换塑料进料管是否改善了打印机的挤出效果。

更换干燥箱转接头

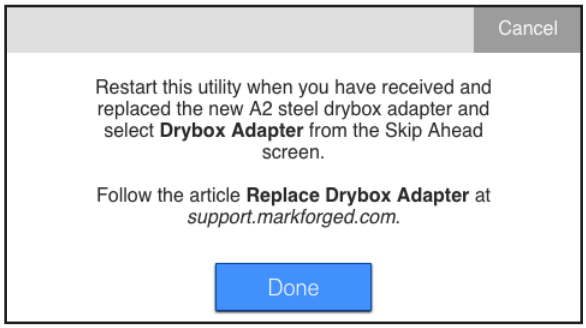
在此实用程序中，系统将询问您是否准备有替换的干燥箱 A2 钢制转接头。如果有，请选择 **Yes** 并完成以下步骤：

1. 选择 **Retract** 以卸载打印头和 Bowden 管中的塑料物料。将物料拉回到干燥箱中。



2. 打开 Web 浏览器并访问 *support.markforged.com*。导航至 **Troubleshooting > Print Issues > Replace Drybox Adapter**，然后按照说明更换干燥箱转接头。
3. 完成更换后，选择打印机触摸屏上的 **Reload** 以将物料装回打印头并继续执行该实用程序。有关更多信息，请参阅“**装载塑料**”。

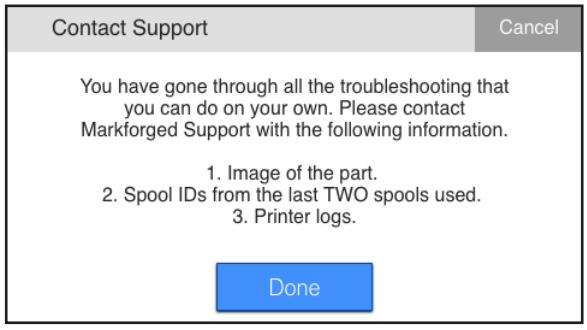
如果您没有现成的干燥箱 A2 钢制转接头，或者此时不能进行更换，则可以选择 **No** 退出该实用程序。



准备好更换干燥箱转接头时，请按照“**更换干燥箱转接头**”支持文章中的步骤进行操作，然后重新启动该实用程序。打印清料线后，选择 **Skip Ahead > Drybox Adapter**。这将使您回到该实用程序中，您可以从中测试更换干燥箱转接头是否改善了打印机的挤出效果。

联系 MARKFORGED SUPPORT

如果您已执行挤出不足实用程序，但仍看到挤出不足的迹象，或者在执行该实用程序期间系统告知您随时联系 Markforged Support，请遵循这些指导以便尽快解决您的问题。



- 通过 *support.markforged.com* 提交票证并输入所有设备信息。
- 附加您发现挤出不足的零件的图片。如有可能，附加多个角度的零件图片。
- 提供装入打印机的塑料物料的当前物料卷筒 ID 以及更换物料时记录的任何卷筒 ID。
- 附加打印机日志。您可以将打印机日志从 Eiger 的设备屏幕保存到计算机，或从打印机保存到 USB。要了解如何将日志保存到 USB，请访问 *support.markforged.com* 并导航至 **Troubleshooting > Software > Save Logs to USB**。

复合材料打印机

预防性维护计划

Markforged

每天

清理打印床、打印室和触摸屏上的**碎屑**

每次打印后，**在洗涤槽中清洗打印床**

- ☐ 使用湿海绵擦去残留的胶水
- ☐ **请勿使用肥皂**
- ☐ 用纸巾或无绒布擦干

检查耗材

- ☐ 确认为下次打印装入了**足够的塑料和纤维物料**
- ☐ **检查喷嘴、管子和管尖**是否磨损
- ☐ **物料通道**应尽量减少弯曲，干燥箱应放置在打印机进料孔附近

检查打印床是否调平 (5-20 分钟)

- ☐ Desktop 系列：**"使用垫片调平打印床"**例程
- ☐ Industrial 系列：**"使用激光调平打印床"**或**"使用垫片调平打印床"**例程

短期

更新所有软件： **Settings → Update Manager**

每次替换塑料卷筒时，都应丢弃并更换干燥箱中的**干燥剂包**

检查**挠性管**是否磨损，尤其是使用 Onyx 时 (5-10 分钟)

检查 Industrial 系列**激光镜头**上是否有污迹和碎屑，必要时使用随附的擦拭布进行清洁

确认**打印喷嘴**正常工作 (1 分钟)

- ☐ **塑料喷嘴**磨损时最先出现的迹象是打印质量下降
- ☐ **纤维喷嘴**尖端变平/磨损到箭头位置；如果箭头接触喷嘴唇口，请更换喷嘴
- ☐ **加热喷嘴**并用镊子和黄铜丝刷清洁

每执行 2 至 4 次打印以及在错位、打印失败和维护之后，**调平打印床**并**调整喷嘴**一次 (15 分钟)

- ☐ 塑料：**"打印床调平测试件打印"**实用程序
- ☐ 纤维：**"调整纤维喷嘴"**例程

如果两次打印间隔数天，请在打印前**清理** Bowden 管子和挤出机中的**湿物料**

- ☐ **Menu → Utilities → Test Prints → Wet Plastic Purge Print** (5-10 分钟)

长期

更换**塑料和纤维喷嘴**

- ☐ 塑料喷嘴：每 3-6 个月或每打印 1,000 个小时更换一次 (5 分钟)
- ☐ 纤维喷嘴：每 1-3 个月或每打印 500 个小时更换一次 (1 分钟)

更换运动系统的任何组件后以及每打印 250 个小时，检查一次**皮带张力**并根据需要进行调整 (5 分钟)

- ☐ Industrial 系列：将皮带张力调至 82-84Hz；请参阅支持文章
- ☐ Desktop： 将后皮带张力调至 49Hz，前皮带张力调至 62Hz；请参阅支持文章

更换所有 **Bowden 管和进料管**

- ☐ 大约每 3-6 个月或每打印 1,000 个小时更换一次 Bowden **塑料**管和进料管 (5-10 分钟)
- ☐ 打印**碳纤维时，**Bowden 管和进料管磨损得更快 — 观察管壁是否变薄或破裂。每 3-6 个月/每打印 1,000 个小时更换一次进料管，每 1-3 个月/每打印 500 个小时更换一次 Bowden 管 (5 分钟)

更换计划

500 个打印小时 (1-3 个月)	1,000 个打印小时 (3-6 个月)
Bowden 纤维管	塑料进料管
纤维喷嘴	Bowden 塑料管
	塑料喷嘴
	纤维进料管

修订版 1/2019。从 *support.markforged.com* 下载当前版本。

如需购买替换耗材，请联系您当地的经销商。

显示到目前为止的总打印小时数： *Menu→Settings→System Info→*🏆。计数器仅在系统完全恢复出厂设置后重置。