

操作说明

ARTME 3D 独创的桌面式长丝挤出机 MK3S 和 MK3S+[®]

版本 1.1

CE

感谢您从 ARTME 3D 购买挤出机套件。®

套件的组装说明和所需的 3D 打印机文件可在此处找到：

www.artme-3d.de/produkte

如果您对我们的产品有任何疑问或问题，您可以在这里找到帮助和联系方式：

www.artme-3d.de/contact

如果您能用其他语言更好地理解这些说明，您可以在此处找到其他语言的操作说明：

www.artme-3d.de/produkte

对本操作说明书的内容负责：

Artme GmbH

Ludwigstrasse 202

67165 Waldsee

Germany

代理：David Pfeifer

商业注册号：HRB 63531，注册法院：路德维希港

联系电子邮件：kontakt@artme-3d.de

本手册中的信息如有更改，恕不另行通知。最新版本请访问

www.artme-3d.de/produkte。本手册中的图片仅供参考，不按比例绘制。

目录

00-快速入门指南	5
01 安装说明和用户许可证	5
01.1 挤压机套件的组装说明:	5
01.2 使用说明和 3D 打印机文件:	5
01.3 固件的使用	6
02-挤压机用户须知	6
02.1 免责	6
02.2 安全符号说明	7
02.3 一般安全说明	7
02.4 预期用途	8
02.5 保修	8
02.6 安装和基本使用	8
02.7 电气安全	8
02.8 机械危险	9
02.9 烧伤风险	9
02.10 设备的运输	9
03-产品信息	10
03.1 套件数据	10
03.2 尺寸和图纸	11
03.3 定义	11
04-运营要素概览	13
04.1 开机、关机、再开机	13
04.2 显示屏和操作元件	14
04.3 菜单结构	15
05- 设置和准备设备	19
05.1 校准传感器	19
05.2 校准牵引装置	20
05.3 准备和调整转轴	21
05.4 校准机械长丝测量值	22
06-材料要求	23
06.1 材料选择	23
06.2 干燥	24
06.3 品种纯度和颜色分离	24
06.5 清洁和储存	26
06.6 经验和设置	26
06.6.1 PLA:	26
06.6.2 PETG:	27
06.6.3 ABS:	27
06.7 给长丝着色	28
06.8 选择挤出机螺杆	29
06.9 碎纸机解决方案	29
07-启动挤压机	30
07.1 升温	30
07.2 填充漏斗	31
07.3 启动挤出机和注塑功能	32
08.1 准备速度和风扇位置	34

08.2 准备长丝生产	35
09-校准长丝直径	38
09.1 测量长丝直径	38
09.2 定义可用长丝	38
09.3 校准灯丝直径	38
10-Spool 长丝	40
10.1 移动灯丝导轨	40
10.2 设置方向反转	41
10.3 开始倒带	42
11-重大变化	44
11.1 倒空漏斗	44
11.2 更换材料	45
12-拆卸和清洁挤出机螺杆	45
12.1 MK3S 型变速箱的拆卸	45
12.2 MK3S+ 型变速箱的拆卸	47
12.3 更换/清洁挤出机螺杆	48
13 清洁/更换熔体过滤器	50
13.1 清洁熔体过滤器	50
13.2 更换熔体过滤器	52
14-清洁喷嘴和螺纹	53
14.1 清洁喷嘴	53
14.2 清洁管道螺纹	55
15-显示信息和错误	56
16-问题解决方案	57
16.1 挤压不均匀或无挤压	57
16.2 挤压机螺杆的堵塞	58
16.3 熔体过滤器经常堵塞。	60
16.4 长丝翘曲	61
16.5 传感器跳动或粘在灯丝上	61
16.6 的电机转轴驱动装置停转	61
16.7 灯丝导向装置不切换	61
16.9 完成的长丝再次从卷轴上展开	62
16.10.显示问题	62
17-维护	62
18-设备的处置	63
19-合格声明	64

00-快速入门指南

请务必阅读第 02 章中的重要注意事项和安全说明。

2. 将挤压机放在干燥通风处一个稳定水平的表面上。

3. 将电源装置连接到电源插座上，打开挤压机。

4. 执行第 05 章中的设置。

5 确保要加工的材料符合第 06 章的要求。

6. 学习第 07 至 08 章中的准备过程。

7. 按照第 09 至 10 章所述开始生产长丝。

01 安装说明和用户许可证

01.1 挤压机套件的组装说明：

在线知识数据库中介绍了如何组装 Original Desktop Filament Extruder MK3 套件，网址是：www.artme-3d.de/produkte。

选择您的语言和产品，即可找到组装说明。

01.2 使用说明和 3D 打印机文件：

在线手册的所有部分和 3D 打印组件均以 **CC BY-SA** 许可发布，您可以按以下方式使用：

- 使用文档和 3D 打印机文件。
- 修改文档和 3D 打印机文件。
- 传递文档和 3D 打印机文件。

该用途须满足以下条件：

- 请注明我的姓名：来自 ARTME 3D 的 David Pfeifer®
- 链接我的产品：www.artme-3d.de
- 说明更改的内容

- 使用相同的许可证发布

有关许可证的更多详细信息，请访问

01.3 固件的使用

该固件以 **GPL 许可证** 发布，因此您可以进行以下操作：

- 使用固件。
- 更改固件。
- 传递固件

该用途须满足以下条件：

- 请勿在封闭源代码或受专利保护的产品（挤出机、3D 打印机、数控系统等）中使用此代码。
- 请注明我的姓名：ARTME 3D 的 David Pfeifer 。[®]
- 链接我的项目： www.artme-3d.de
- 说明更改的内容
- 在相同许可下发布（可通过 Github 发布）

有关许可证的更多详细信息，请访问 <https://gnu.org/licenses/gpl.html>。

02-挤压机用户须知

请仔细阅读这些操作说明，以确保安全和正确操作。

02.1 免责

不遵守安全说明、文件和操作说明可能会导致操作人员受伤、效果不佳或部件损坏。务必确保每个操作挤压机的人都知道并理解这些操作说明的内容。务必确保挤压机上安装了最新版本的固件。我们无法控制您组装和操作 Original Desktop Filament Extruder Mk3 的条件。由于这个原因和其他原因，我们不承担任何责任，并明确表示不承担因组装、处理、储存、使用或处置本产品而造成的损失、伤害、损害或费用。本文档中的信息不对其准确性作任何明示或暗示的保证。

02.2 安全符号说明



在操作或接触标有该符号的部件时要特别小心，并避免以下符号所指示的其他风险。



热表面！有标记的物体可能很热，触摸时要特别小心。



无保护的机械部件可能会造成伤害，请格外小心。



在进行任何维护工作之前，有必要断开设备电源并熟悉使用说明。



不要将手伸入漏斗。



本设备所含部件必须按照《报废电子电气设备指令》进行处理。

02.3 一般安全说明

- 请务必小心操作挤压机。挤压机是一种电气设备，有活动部件和高温范围。
- 防止儿童在无人看管的情况下接触挤压机，即使设备未运行时也是如此。
- 如果不挤出任何材料，请务必立即关闭挤出机加热装置。
- 在挤压机开机和加热时，切勿让其处于无人看管的状态。挤压机具有温度监控系统和许多智能功能，以提高安全性。但是，如果违反本手册中的说明使用挤压机或部件发生故障，则有起火的危险。
- 塑料在挤出过程中会融化，从而产生气味和蒸汽。吸入这些蒸汽有害健康。请务必在通风良好的地方安装挤压机。
- 在加工塑料之前，一定要了解其特性和加工温度。查看安全数据表。如有任何疑问，请联系材料制造商。
- 如果长时间加热或过热，某些塑料会发生热分解，产生潜在的有毒蒸气。
- 请勿在客厅或卧室使用该设备。
- 佩戴合适的呼吸面罩。
- 建议安装一氧化碳探测器。
- 使用监控系统进行火灾探测。

02.4 预期用途

该设备仅适用于挤出加工温度低于 260°C 的热塑性塑料。任何其他用途均不适用。挤出机主要用于加工常见的 3D 打印材料，如 PLA、PETG 和 ABS。其他塑料的加工性无法保证。

02.5 保修

原装台式长丝挤出机 MK3 的部件对欧盟地区的最终客户保修 24 个月，对世界其他地区的商业客户和最终客户保修 12 个月。耗材和易损件不在保修范围内。保修期从客户收到货物之日算起。卖方对因不当操作所购产品或违反官方手册和说明中的信息和建议而造成的损坏不承担责任。在不当干预和使用非官方硬件和软件修改的情况下，保修也将失效。

02.6 安装和基本使用

- 始终在干燥的环境中操作挤压机。将挤压机安装在安全、干燥的地方，放在水平和稳定的表面上，例如工作台上。确保挤压机的安装方式不会使其翻倒或掉到地上。挤压机周围至少应有 30 厘米的空间。如果挤出机附近有障碍物，可能会影响挤出机的运行，或导致电缆护套甚至电缆本身过度磨损。磨损的电缆会造成危险（电击、火灾）。
- 本设备仅供室内使用。请勿将设备暴露在水或雪中。与水或其他液体接触会导致电子元件损坏、短路和其他损坏。
- 确保工作区通风良好。塑料在挤出过程中会熔化，从而产生气味和蒸汽。吸入这些蒸汽有害健康。如果室内通风不足，必须使用主动抽风系统进行补充。
- 确保没有风扇或外壳开口被堵塞。冷却不足会导致设备过热和严重损坏（电子元件损坏、起火的风险）。
- 如果挤出机损坏，请停止使用设备，立即关闭设备并联系我们寻求帮助。损坏的电缆存在安全隐患 - 有触电或起火的危险。
- 防止阳光直射挤压机。
- 避免通风，不要使用室内风扇。

02.7 电气安全

- 挤压机通过家用插座供电 - 230 VAC / 50 Hz 或 110 VAC / 60 Hz。切勿将挤出机电源连接到任何其他电源上，否则可能导致挤出机故障或损坏。如果电源线有任何损坏，切勿使用挤压机。这适用于挤压机的电源线、供电线和接线。否则有触电危险。
- 切勿拆卸挤压机的电源装置。它不包含任何可由非专业工人修理的部件。所有维修必须由合格的技术人员进行。篡改电源可能导致设备损坏和/或电气危险。
- 电源线的插头起分隔作用。插座必须方便使用。
- 将连接电缆铺设到电源上时，应避免绊倒、踩踏或造成损坏。确保电源线没有机械损坏或任何其他损坏。请勿使用损坏的电缆，并更换电缆。
- 只能使用随附的原装电源装置。

02.8 机械危险

- 注意：旋转部件和自启动运动！挤压机运行时，请勿将手伸入挤压机内部。旋转部件可能会造成伤害。手指可能被压伤。松散部件、衣物、长发、首饰或其他物品可能会被旋转部件拉入。
- 如果挤出机在运行过程中出现危险情况，您可以按下显示屏上的 STOP 按钮，立即关闭所有危险过程。

02.9 烧伤风险

- 挤压机运行或预热时，请勿触摸加热元件或加热管。请注意，喷嘴和加热元件的温度最高可达 300 °C (572 °F)。温度超过 40 °C (104 °F) 会对人体造成伤害。

02.10 设备的运输

- 如果要移动 Original Desktop Filament Extruder MK3S，请握住机架轮廓的左右两侧。切勿用电缆、附件或齿轮箱提起挤出机。

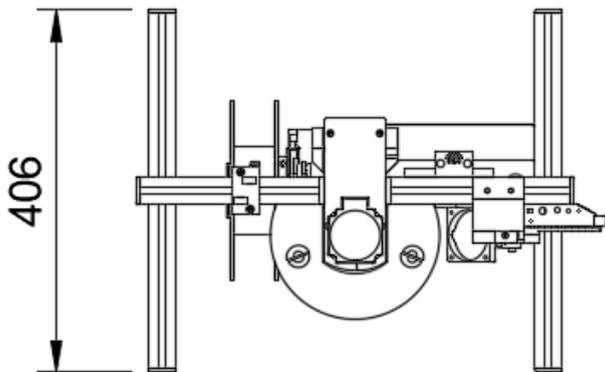
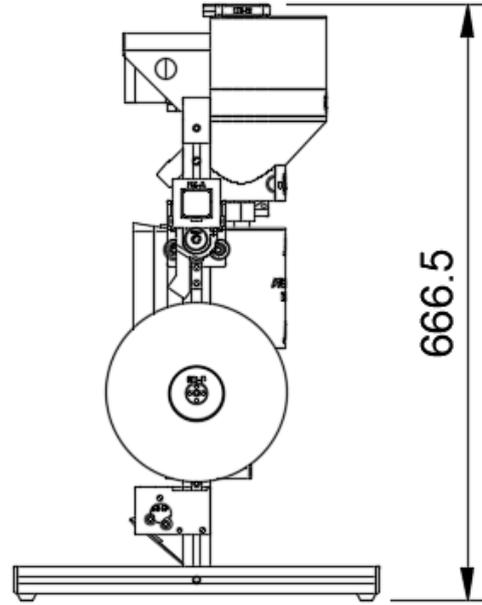
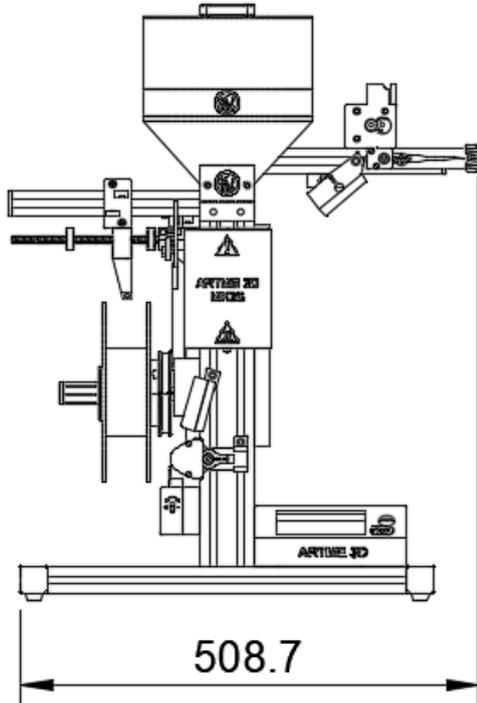


03-产品信息

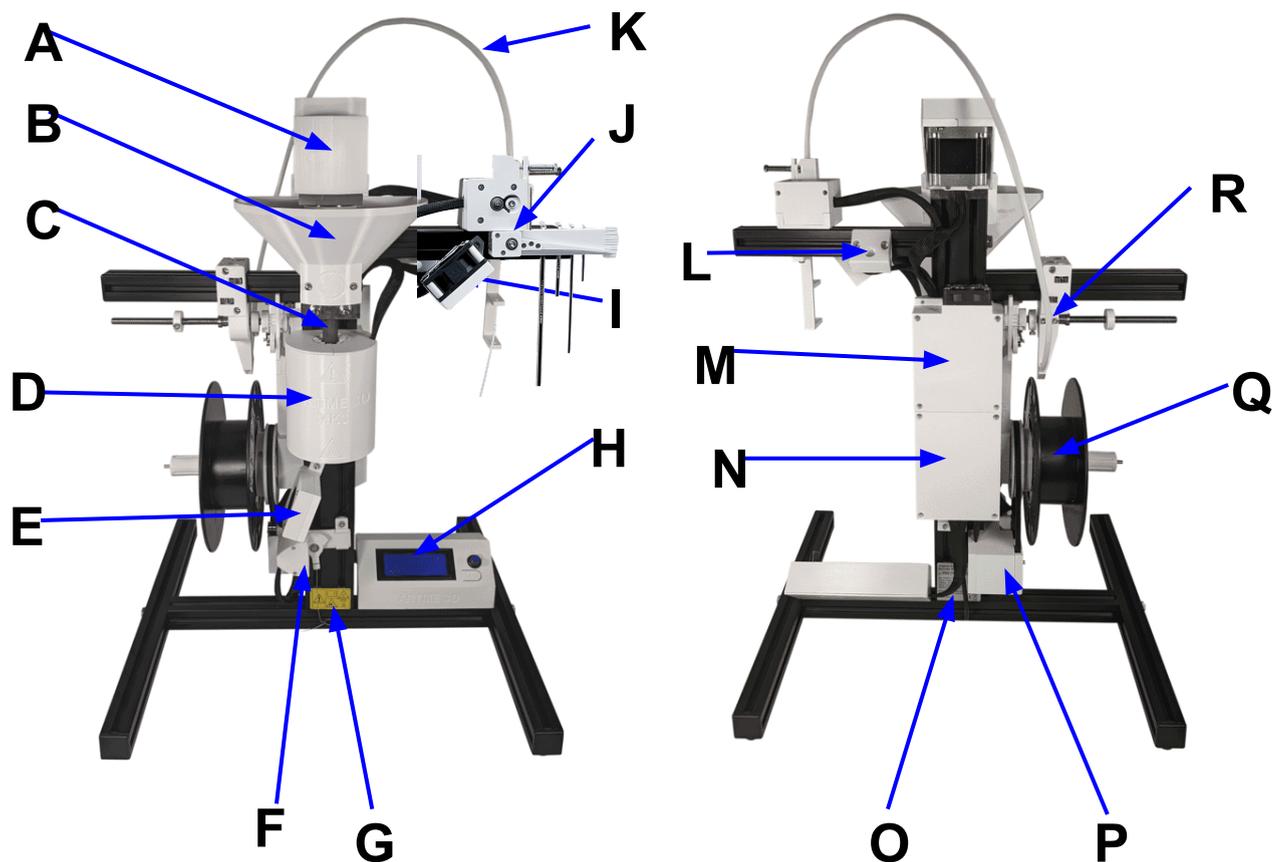
03.1 套件数据

- 名称：原装台式长丝挤出机 MK3S 和 MK3S+ by ARTME 3D® (套件)
- 联系方式电子邮件：kontakt@artme-3d.de, 电话+4915771417817
- 灯丝1.75 毫米和 2.85 毫米
- EEE 组别：3 (IT 和/或电信设备) , 设备使用：仅限室内
- 尺寸宽 509 毫米、高 667 毫米、深 406 毫米
- 制造商：Artme GmbH, Ludwigstraße 202, 67165 WaldseeArtme GmbH, Ludwigstraße 202, 67165 Waldsee, Germany
- 设备使用：仅限室内
- 电源：交流/直流开关电源, 输入 100-240 VAC, 50/60 Hz, 2.0 A/输出 24V, 5 A, 最大功率 120 W, 符合 FCC 规则第 15 部分的规定
- 保险丝SMD 保险丝, 永久焊接
- 工作温度范围19 °C 至 27 °C
- 湿度：最高 70
- MK3S light" Bausatzes 的重量 (粗/净) : 4.5 千克 / 3.8 千克
- MK3S" Bausatzes 的重量 (粗/净) : 8,40 千克 / 7,0 千克
- MK3S+" Bausatzes 的重量 (净重) : 8,75 公斤 / 7,3 公斤
- 提供的序列号必须自己贴在机架上。
- 最高温度：260°C
- 最高转速：30 转/分钟, 6NM
- 从 20°C 至 185°C 的加热时间约为 15 分钟
- 挤出机螺杆: \varnothing 12 毫米, 3 区。压缩比 3:1 或 2:1 长径比: 10:1。
- 最大线轴尺寸: 2 千克线轴, 直径 300 毫米, 宽度 100 毫米。
- 丝径精度: 使用颗粒时为 +/- 0.05 毫米。使用切碎的 3D 打印废料时为 +/- 0.07 毫米。
- 最大挤出量: 450 克/小时 (使用 Ingeo 4043D PLA、210°C、30RPM、高压挤出机速度测试) , 不含长丝校准, 不含熔体过滤器, 使用 1.7 毫米喷嘴。
- 带长丝校准、熔体过滤器和 1.7 毫米模头的正常挤出量: 250 至 350 克/小时 (0.25 至 0.35 公斤/小时) , 视材料而定。(过滤、冷却、校准和收卷会略微降低最大挤出能力) 。
- 最大系统速度 (按尺寸生产和缠绕长丝) : 每分钟 1.0 米至 1.6 米。经验表明, 生产约 1 公斤直径为 1.75 毫米的长丝平均需要约 4 至 6 小时。
- 经测试的材料: PLA、ABS、ASA、PEG、TPU
- 驱动电机齿轮比: 15: 1 (MK3S 使用 3D 打印齿轮箱, MK3S+ 使用行星齿轮箱)

03.2 尺寸和图纸



03.3 定义



- A: 带齿轮箱的挤出机电机
- B: 料斗
- C: 挤压机管
- D: 加热元件和隔热材料
- E: 灯丝风扇 1
- F: 传感器
- G: 警告
- H: 显示屏
- I: 灯丝风扇 2
- J: 带模拟测量装置和工具架的牵引装置
- K: PTFE 软管
- L: 变速箱存储支架
- M: 电子外壳
- N: 电子外壳
- O: 带序列号的铭牌
- P: 线轴驱动
- 问: 线轴
- R: 灯丝指南

04-运营要素概览

04.1 开机、关机、再开机

4.1.1 接通：

- 将电源装置连接到电源插座上，打开挤压机。

4.1.2 关闭

- 停止挤出机电机（主菜单 - 停止挤出机）。
- 关闭加热装置（主菜单 - 冷却）。
- 冷却需要一些时间，因为挤压机的隔热性能使热量损失很小。
- 将电源插头从插座中拔出，断开挤压机与电源的连接。确保没有人会被挤压机的高温部件烫伤。确保关机后无电压。

4.2.3 再次开机

- 将挤压机加热到所需温度。
- 达到温度后，即可启动挤出机电机。
- 系统尚未稳定，因为系统中的热量分布还不均匀。让挤出机运行，直到挤出机螺杆充满新塑料且挤出均匀为止。这可能需要 3 到 10 分钟。由于关机后的缓慢冷却过程，旧塑料可能已经改变了特性（降解），可能比随后流入的新塑料略薄或烧焦。如果挤出不均匀，请参阅第 16.1 章，了解最常见的问题原因。

04.2 显示屏和操作元件

挤压机随控制装置提供的语言为英语。如果您想更改语言，可以重新安装固件并选择语言。有关说明请参见 www.github.com/ARTME3D/Desktop-Filament-Extruder-MK3

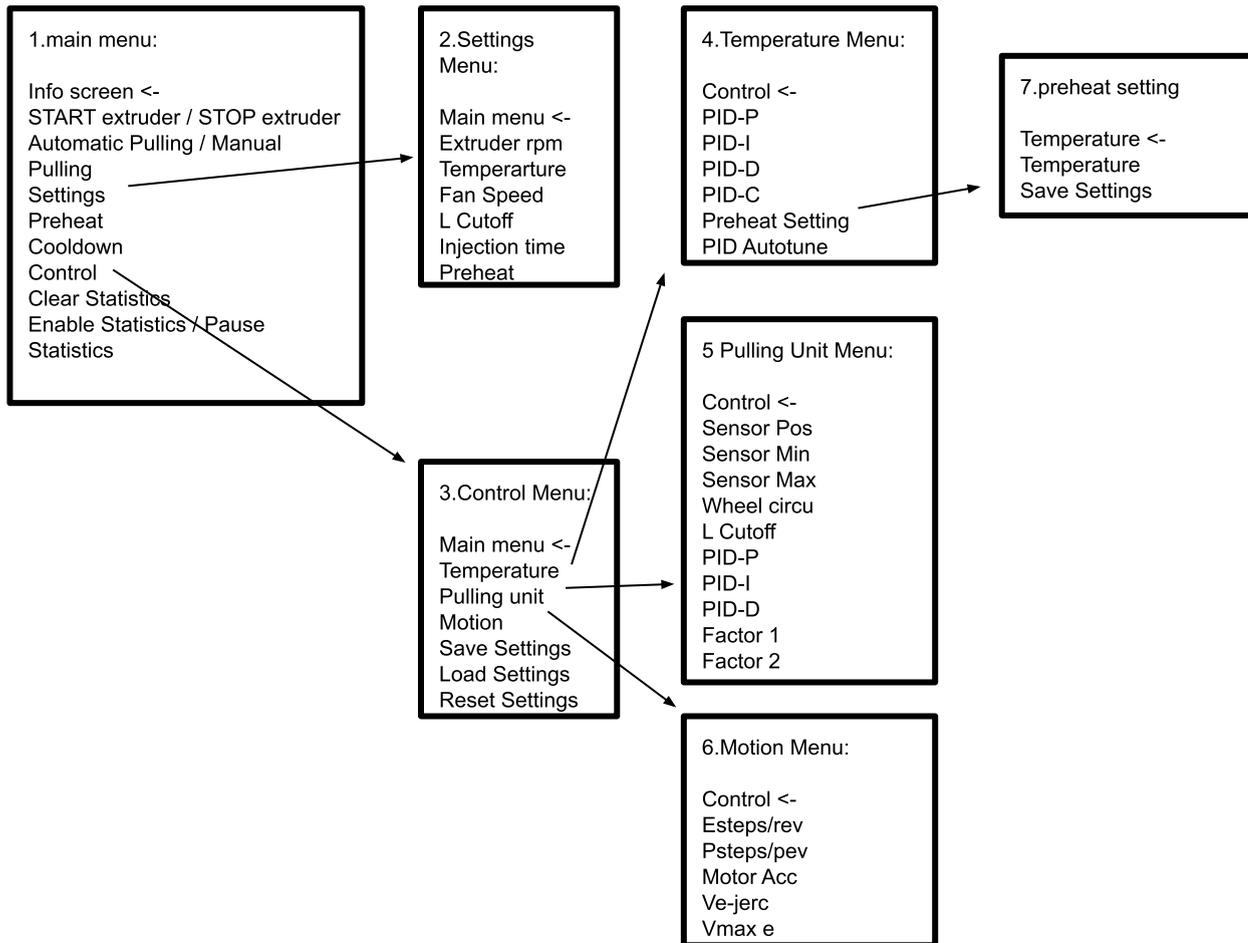
挤压机开启后，您将看到**信息视图**（信息屏幕）。翻译和解释见此处：



Pos.	英语	中文	说明
1	Temperature	温度	挤压机的实际温度/设定温度，单位 °C（摄氏度）
2	E (extruder)	E（挤压机）	挤出机电机的转速，单位为每分钟转数（rpm） （仅在挤出机加热并启动挤出机电机时可见，否则为 COLD rpm）
3	S (sensor)	S（传感器）	传感器测量值
4	Avg: average, Max: maximum value, Min: minimum value	Avg: 传感器测量值的平均值, Max: 最大值, Min: 最小值	传感器测量值的平均值、最大值和最小值
5	P (Pulling Unit)	Z（牵引单元）	牵引装置电机的转速，单位为每分钟转数（rpm）
6	L (Length)	L（长度）	灯丝长度（米）
7			信息热线
8	STOP	停止	按下此按钮后，挤压机将关闭所有电机和加热器。
9	Rotary Knob	旋转旋钮	显示屏旁边的旋转钮可以按下并向左右旋转。要进入主菜单，请按下旋转钮。要在主菜单中向下滚动，请向右旋转旋转钮。要向上滚动，向左旋转旋转钮。要进行选择，请按下相应位置的旋转钮。松开旋钮后即完成输入。旋钮必须至少按压 120 毫秒。如果按得太快，旋钮可能没有反应。

04.3 菜单结构

菜单的翻译和解释见下页。这里的菜单结构以英文显示，因为设备就是这样提供的：



1. 主菜单 / Main menu:

英语	中文	说明
Info Screen	启动图像	返回信息视图
START extruder / STOP extruder	启动挤出机 / 停止挤出机	启动挤出机电机, 注意挤出机温度必须高于 150°C, 否则无法开启。
Automatic pulling / Manual pulling	自动牵引/手动牵引	启动或停止调节自动牵引速度
Settings	设置	用于预设最重要参数的子菜单
Preheat	预热	预热至 180°C, 该值可以更改, 参见第 07.1 章
Cooldown	降温	关闭暖气
Control	控制系统	用于设置控制的子菜单, 见下文
Clear Statistics	统计到 0	将灯丝长度计数器读数和最小/最大传感器读数设置为零
Enable Statistics/ Pause Statistics	开始统计	停止长丝长度计数器读数和最小/最大传感器读数, 然后 "启用统计功能"恢复读数

2. 设置/设置 / settings:

英语	中文	说明
Main	主菜单	返回主菜单
Extruder RPM	挤出机转速	以每分钟转数为单位设置挤出机速度
Temperature	温度	以 °C 为单位设置挤压机温度
Fan speed	风扇速度	喷嘴下方长丝风扇的转速从 0% 到 100
L cutoff	目标长度	设置关闭灯丝的长度, 此处以毫米为单位
Injection time	注射时间	注塑模式启动后, 挤出机在设定的时间内运行。参见第 07.3 章
Preheat	预热	预热至 180°C, 该值可以更改, 参见第 07.1 章

3. 控制 / control:

英语	中文	说明
Main	主菜单	返回主菜单
Temperature	温度	用于设置挤出机温度的子菜单, 见下文
Motion	运动	控制电机设置的子菜单
Pulling Unit	牵引装置	用于设置自动回卷器的子菜单

Save Settings	节省	保存挤出机、拉丝机和风扇的当前速度
Load Settings	加载中	加载上次保存的速度值和设置值
Reset Settings	出厂设置	加载固件的原始默认设置

4. 温度 / temperature :

英语	中文	说明
Control	控制系统	返回控制菜单
Temperature	温度	以 °C 为单位设置挤压机温度并加热
PID-P	PID-P	PID 温度控制器控制行为的设置值 P
PID-I	PID-I	PID 温度控制器控制行为的设置值 I
PID-D	PID-D	PID 温度控制器控制行为的设置值 D
PID-C	PID-C	PID 温度控制器控制行为的设置值 C
Preheat setting	预热设置	用于设置预热温度的子菜单
PID Autotune	PID 自动调节	启动几个加热阶段，以确定加热的 PID 值；这些值是为 MK3 预设的，无需更改

5. 牵引装置/牵引装置 / pulling unit :

英语	中文	说明
Control	控制系统	返回控制菜单
Sensor Pos	传感器位置	所需传感器臂位置高度的系数，参见第 05.1 章
Sensor Min	传感器最小值	见第 5.1 章
Sensor Max	传感器最大值	见第 5.1 章
Wheel circ	车轮周长	牵引装置上车轮的周长（毫米），参见第 05.2 章
L cutoff	目标长度	设置关闭灯丝的长度，此处以毫米为单位
PID-P	PID-P	复卷机控制行为的设置值 P
PID-I	PID-I	复卷机控制行为的设置值 I
PID-D	PID-D	复卷机控制行为的设置值 D
Factor 1	因素 1	实验值：传感器数值显示系数。使用霍尔传感器测量灯丝直径时。
Factor 2	因素 2	实验值：传感器数值显示系数。使用霍尔传感器测量灯丝直径时。

6. 运动/移动 / motion:

英语	中文	说明
Control	控制系统	返回控制菜单
Esteps/rev	埃斯特普斯/转速	挤出机电机每转的步数
P steps/mm	P 级/毫米	牵引装置电机每转的步数, 参见第 05.2 章
Motor Acc	电机加速	加速度值
Ve-jerk	V字形	摇摆设置
Vmax e	Vmax e	(V 设置

7. 预热设置/预热 / preheat setting:

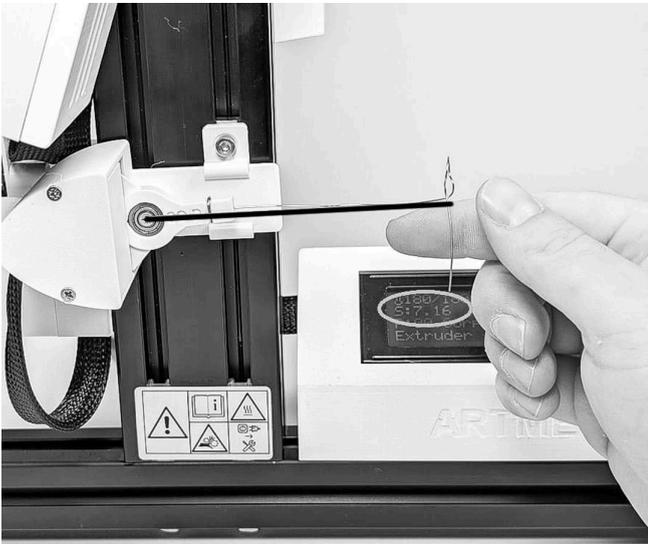
英语	中文	说明
Temperature	温度	返回温度菜单
Temperature	温度	设置 "预热 "功能加热到的目标温度
Save Settings	节省	保存温度设置

05-设置和准备设备

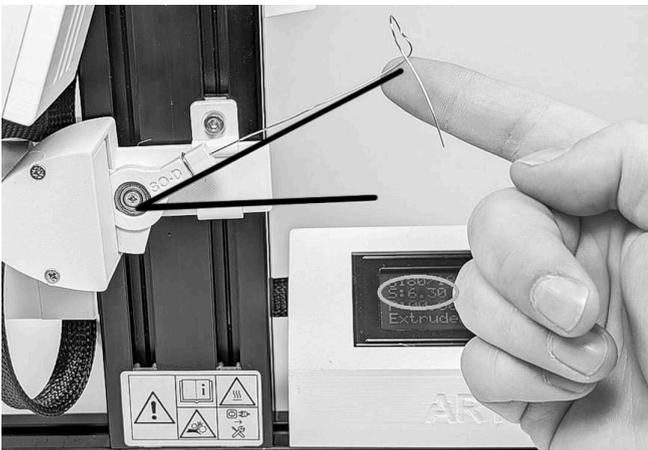
05.1 校准传感器

挤压机的传感器负责自动调节长丝的拉伸速度，使长丝上的拉伸力始终保持不变。传感器由一个光学光栅和一个带有光圈的 3D 打印传感器臂组成。光圈必须打印成白色（不透明）。光圈由光栅照亮。为使控制装置正常工作，必须执行以下步骤：

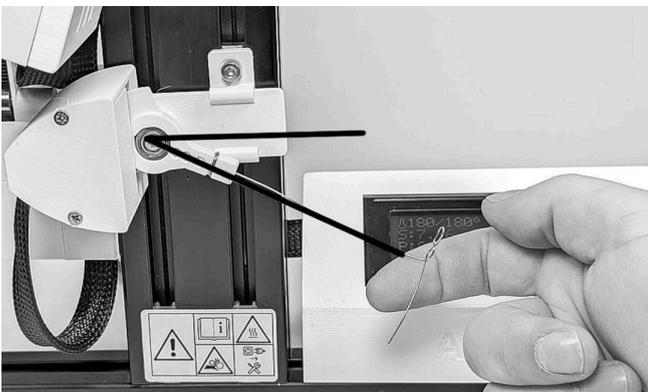
1. 在显示屏的信息视图中，您将看到 "S:" 下的传感器值，该值在传感器移动时会发生变化。水平握住传感器臂并读取数值。现在在主菜单 - 控制 - 牵引装置 - 传感器位置下设置该值。在主菜单 - 控制 - 保存设置下保存条目。在自动复卷过程中，控制装置始终会通过调节牵引装置的速度来保持该位置。

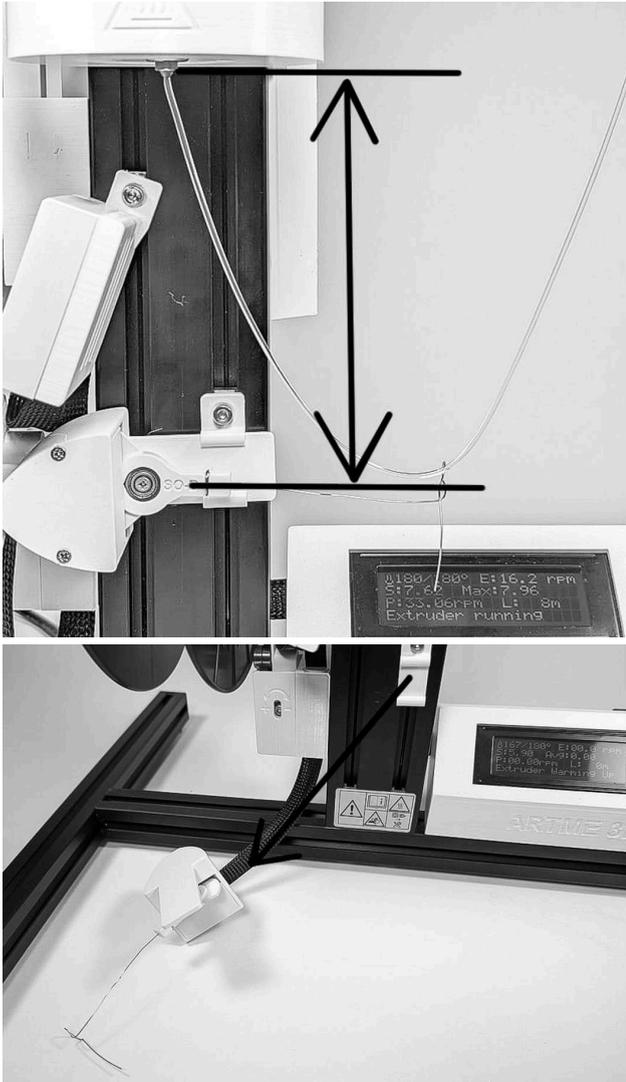


2. 现在将传感器固定在所示位置，再次读取显示屏上 "S:" 下的数值。现在在主菜单 - 控制 - 拉力单位 - 传感器最小值下设置该值。在主菜单 - 控制 - 保存设置下保存条目。如果在运行过程中超过该位置超过 30 秒，挤出机将自动关闭（传感器错误）。这样做是为了确保在绕组出现故障时，挤出机不会以失控的方式挤出塑料，从而导致自身损坏。



3. 现在将传感器固定在所示位置，再次读取显示屏上 "S:" 下的数值。现在在主菜单 - 控制 - 拉力单位 - 传感器最大值下设置该值。在主菜单 - 控制 - 保存设置下保存条目。如果在运行过程中低于该值超过 30 秒，挤出机将自动关闭（传感器偏移）。这样做是为了确保在绕组出现故障时，挤出机不会以失控的方式挤出塑料，从而造成自身损坏。





4. 松开传感器支架上的小螺丝，将传感器向上或向下滑动并重新装上，以调整传感器与挤出机喷嘴之间的距离。到喷嘴的距离是在长丝水平时接触传感器的位置测量的。根据材料的不同，距离可在 60 至 120 毫米之间。设置见第 06.6 章。这同样适用于喷嘴下方的风扇。

将传感器向左拉出，即可将其取出。将其放在一边。这样做的好处是，当挤出机启动时，如果热的软塑料从喷嘴中喷出，就不会损坏传感器。

6. 确保传感器在运行期间不被阳光直射。这将改变测量值并干扰长丝校准和复卷。特别是当挤出机靠近窗户并运行数小时时，可能会发生一段时间后阳光直射挤出机的情况。应避免这种情况。

05.2 校准牵引装置

牵引装置上的齿轮（SP-16 挤压机喂丝轮部件）直径为 12 毫米。控制单元根据此直径进行调整，以便正确计算长丝长度。**只有在使用直径小于 12 mm 的喂丝轮时，才需要执行以下步骤：**

1. 为此，请使用卡尺测量车轮直径。
2. 要在控制单元中输入数值，必须先根据测量的直径计算出车轮的周长。您可以使用在线圆周计算器进行计算，输入直径即可获得圆周值。或者使用以下公式计算（*号表示乘法。）

$$U=2*\pi*r$$

因此，您需要计算 $2 * 3.14 * \text{测量直径的一半}$ 。

举个例子：

如果您测量的拉轮直径为 12 毫米，则计算 $2 * 3.14 * 6$ 。得出的周长为 37.7 毫米。

在主菜单 - 控制 - 拉拔器 PID - P circ 中输入该值。该值必须以毫米为单位输入。然后保存设置（主菜单 - 控制 - 存储记忆）

3. 现在必须调整牵引装置步进电机的步数。为此，必须进行如下计算：

步数/步进电机转速* (微步系数/测量直径)

对于 MK3 挤压机，"步/转步进电机"值为：200

该 MK3 挤压机的 "微步系数"值为：2

根据上述示例计算出的直径值为37.7

要完成上述示例，请计算

$200 * (2/37,7)$

因此，首先计算 $2 / 37.7 = 0.05305$ 。保存数值或写下来。

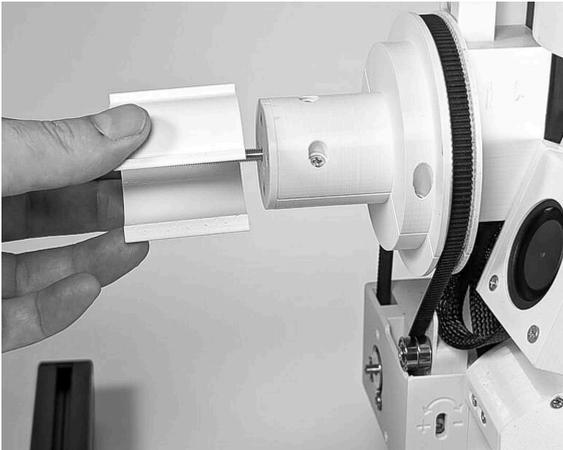
然后计算 $200 * 0.05305 = 10.61$

在主菜单 - 控制 - 运动 - Psteps/mm 下输入计算值。然后保存设置 (主菜单 - 控制 - 保存设置)

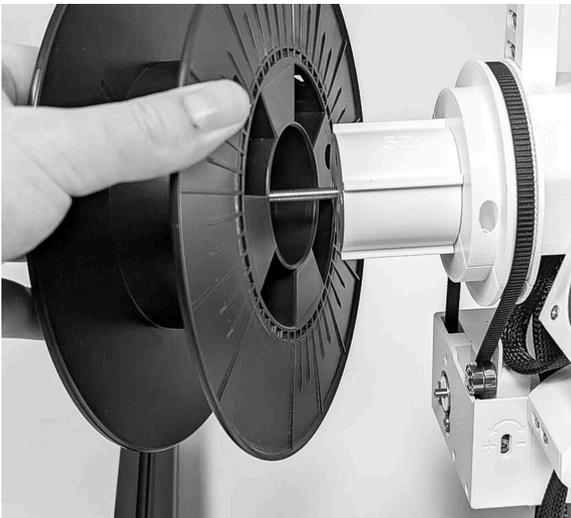
05.3 准备和调整转轴

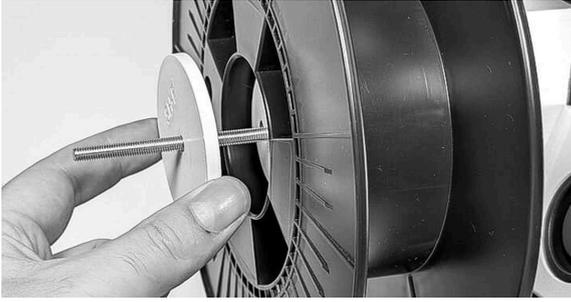
卷轴驱动装置上的齿形皮带用于在卷绕长丝时保持长丝处于张紧状态。因此，它在运行过程中会轻微旋转，类似于打滑离合器。如果拉力太小，会对卷绕过程产生负面影响。如果拉力过大，则会堵塞线轴电机。因此必须调整皮带张力。为此，首先安装线轴：

根据线轴的内径打印合适的适配器 (3D 打印部件 SH-G)。将适配器滑入线轴支架。

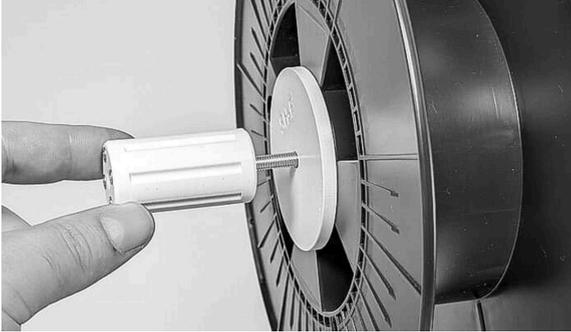


2. 然后将一个空丝轴放在丝轴支架上。





3. 将垫圈放在紧固螺钉上。

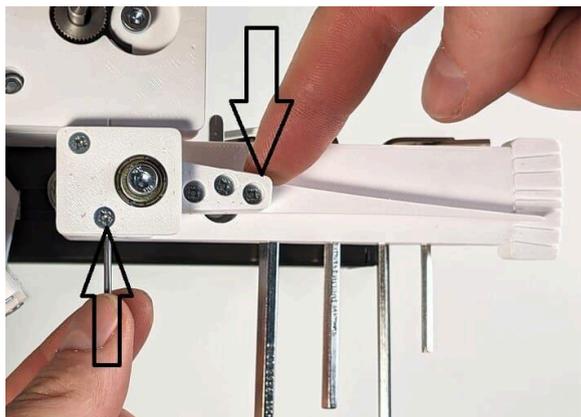


4. 拧紧夹紧螺钉。根据线轴的宽度，可以从两侧使用夹紧螺钉。**拧紧时请使垫圈稍微向内弯曲。重要的是，在操作过程中该螺丝不能松动。**



5. 现在启动挤出机（冷）。为此，请在主菜单中选择 START Extruder（启动挤出机）。现在转轴将旋转。**用手握住转轴，大致感觉一下拉力有多大。如果几乎感觉不到拉力，则必须拉紧皮带。如果拉力很大或电机停转，则必须松开皮带。但无论如何，当您用手停止卷盘时，皮带必须能够继续运动。**卷盘驱动装置上有一个用于此目的的固定螺钉。您可以用一把 3 毫米的内六角扳手转动该螺丝。如果逆时针旋转螺丝，皮带张力会增加。如果顺时针旋转螺丝，则皮带张力减小。小步调整。如果调节范围达不到预期效果，则必须将转轴驱动装置安装高 1 到 2 毫米。

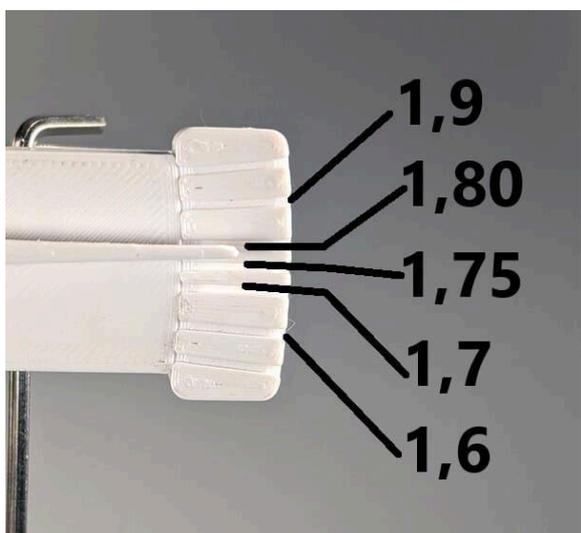
05.4 校准机械长丝测量值



05.4.1 套件中提供直径为 1.8 毫米的弹簧钢丝（袋号 13）。将其从下方插入模拟测量仪。然后用手指向下按压测量指针，使部件和滚珠轴承无间隙。



05.4.2 然后松开刻度尺上的螺丝即可进行校准。



05.4.3 调整刻度，使指针位于中心点上方的直线上。这相当于 1.8 毫米。参见照片。然后重新拧紧夹紧螺钉。



05.4.4 用于校准的钢针、常用工具和挤出机驱动装置上的羽毛键都可以存放在这里。不时重复校准，并用卡尺检查长丝直径。

06-材料要求

要加工的材料必须准备充分。无论使用挤出机加工颗粒还是再研磨，成功生产长丝都有严格的标准。请仔细阅读本章。这些要求通常适用于每台挤出机。

06.1 材料选择

06.1.1 基本上，挤出机是为加工适合 3D 打印机加工的塑料而设计的。为了能生产出高质量的长丝，您需要知道您加工的是哪种材料。例如，如果您在网上购买聚乳酸（PLA）颗粒，就一定要索取数据表。这是因为有一些聚乳酸颗粒既可用作三维打印机的长丝，也可用于薄膜生产或注塑成型。这些颗粒看起来非常相似，但在熔融特性上却有很大不同。这对于在这种小型设计的挤出机中进行加工非常关键。PETG 和 ABS 也可能出现同样的情况。因此，一定要尽量获取相关材料的数据表。

06.1.2 这同样适用于 3D 打印机废料的处理。您必须能够追踪废物的制造商和塑料类型。

06.1.3 还有越来越多的高改性等级，如 PLA+ 和其他高性能生物塑料，如 "Extrudr" 公司的材料，以及所谓的 "高流动性" 长丝。这些材料的流动性很强，用它们制成尺寸稳定的长丝会更加困难。也有可能这种材料根本无法用这种小型系统进行加工。这始终取决于实验，因为很难预测。

06.1.4 PP、PA 或 PE 等其他材料属于特殊情况。虽然这些材料通常可以挤出，但用这种装置往往无法校准出好的长丝。这只是因为这些材料在离开喷嘴后很快就会变硬。因此，通过重力进行校准往往行不通。

06.1.5 碎瓶 PET 也是一种特殊情况。最初的台式长丝挤出机 MK3S 一般不设计用于加工 PET，特别是碎 PET 瓶。PET 是一种技术聚合物，加工温度高，一般不易加工。PET 是一种无定形或半结晶的热塑性塑料。在回收时，人们往往不知道它到底是哪种材料。挤出机可以挤出几种颗粒状的 PET。但加工切碎的 PET 瓶子要困难得多。如果将 PET 瓶切碎，就会得到一种非常 "片状" 的碎料。这种碎料不能很好地流淌，根本无法通过料斗。此外，再生料的空气含量很高，这意味着目前挤出机螺杆的几何形状可能并不理想。同样重要的是，尽管挤出机随后会挤出材料，但由于 PET 离开喷嘴后很快就会再次凝固，因此对长丝的校准往往在此时不起作用。因此，此处使用的校准可能会因自身重量而失效。可能需要对挤出机的校准和布置进行修改。还必须提及的是，很难将 PET 转换为另一种材料。为此可能需要清洗颗粒。

06.1.6 TPE 和 TPU 等软质材料通常可同时使用两个挤出机螺杆。但我没有做过太多测试。因此我不能保证。

06.2 干燥

塑料颗粒在加工前必须干燥，因为许多塑料会吸收空气中的水分，这对挤出产生不利影响，并导致长丝中产生气泡。如果没有干燥柜或颗粒干燥机，也可以使用市售的脱水机进行干燥。最近，网上也有人提到用微波炉烘干。不过，我还没有做过试验。还有越来越多的商用长丝干燥机。它们也适用于干燥颗粒。经验值是聚乳酸 45°C 4-8 小时。PETG 60°C 4-8 小时。ABS 60°C 3 至 7 小时。如果干燥过程中没有空气循环或没有新鲜空气供应，干燥时间可能会更长。

06.3 品种纯度和颜色分离

保持塑料不混合。切勿混合不同类型的塑料。此外，最好按生产商将材料分开。即使您加工的是聚乳酸（PLA）等一种类型，其他制造商生产的材料的特性也可能不同。

按颜色分开也是有道理的，因为如果你特别混合了两种或两种以上的颜色，你就可以创造出一种新的颜色。如果混合了太多的颜色，最终会得到棕色或灰色的长丝。

06.4 粒度和流动性

06.4.1 用于即用型（工业）粒料/颗粒：



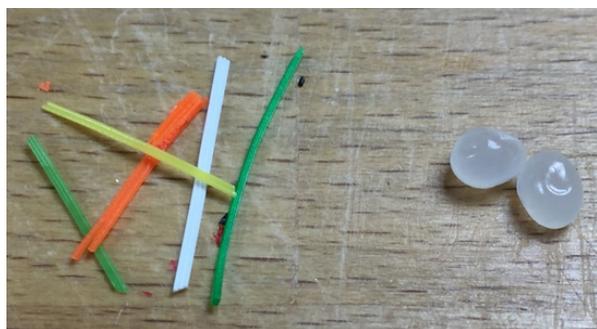
每个纹理最长边的长度不得超过 5 毫米。所有其他边必须小于 4 毫米。**颗粒在装入料斗之前必须过筛。使用圆孔筛（直径约 4.5 至 4.8 毫米）。**这样做的原因是，在生产过程中有时会出现一些较大的颗粒或团块，从而堵塞挤出机螺杆的进料区：



06.4.2 用于自制颗粒（再粉碎/切碎 3d 压力降）：



每条纹理的四边长度不应超过 4.5 毫米。细长的木片通常可以稍长一些（6-7 毫米）。这可以通过在使用前对材料进行筛分来确保。筛子必须有直径为 4 至 5 毫米的圆孔（ED-I 组份）。自制颗粒必须混合均匀。自产颗粒的另一个标准是其流动性。与全新颗粒相比，用塑料废料制成的自产颗粒通常不易流动。它还容易形成桥。这就意味着，粒料会在料斗的狭窄处形成空洞，因此，即使料斗表面上是满的，也不会有物料进入挤出机螺杆。这种情况尤其会发生在粒度较小的聚乳酸再生料中。如果存在桥接问题，可在挤出机螺杆的联轴器上安装 ED-A.2 组件（还需要安装 ED-F 料斗盖）。收集 3D 打印废料时应注意以下几点：打印床上的“边缘”或裙边产生的细条难以粉碎，并会阻碍挤出机进料区的材料流动。因此，请将此类部件分类或进一步粉碎。



06.5 清洁和储存

保护各类颗粒免受灰尘和污染。使用带盖的容器。挤出机喷嘴中的熔体过滤器只能确保在配有 0.4 毫米喷嘴的 3D 打印机上加工长丝。过滤器不适合过滤大量受污染的材料。过滤器无法阻止许多其他类型的污染物，或导致过滤器过早堵塞。

将各种塑料颗粒存放在有盖的容器中。容器最好尽可能密封。在容器中放入一大袋硅胶，以保持材料干燥。您收集的 3D 打印废料也可以用这种方法储存，以便日后处理。

06.6 经验和设置

下面是一些针对各种测试材料的设置示例。您可以使用这些值启动挤出机。根据您使用的材料，可能还需要其他值。如果我说的是 PLA 或 PETG，那么您使用的材料仍有可能表现不同。举个例子：ebay 上出售用于 3D 打印机的聚乳酸颗粒，我已经索取了该材料的数据表。在数据表中，PLA 被标注为用于包装。因此，PLA 与 PLA 并不相同。找到适合材料的设置后，启动挤出机就变得非常简单快捷。要校准长丝直径，请按照操作说明书的后续章节（第 07、08 和 09 章）进行操作。将这些值作为起始值：

06.6.1 PLA:

聚乳酸颗粒:

挤出机螺杆: 低压缩

温度: 170 - 200 °C 170 - 200 °C

挤出机转速 12-20 (取决于颗粒的大小、形状和品牌)

牵引器转速 30-40

距离传感器 - 模具: 70-120 毫米

风扇功率: 80-100

喷嘴尺寸: 1.7 毫米

注: 风扇向传感器倾斜, 电机电流为出厂设置 (2.2A)

聚乳酸再生料 (切碎的 3D 打印废料):

挤出机螺杆: 高压缩

温度: 170 - 185 °C 170 - 185 °C

挤出机转速: 18-20 (取决于再生料的尺寸、形状和品牌)

牵引器转速 30-40

距离传感器 - 喷嘴: 70-120 毫米

风扇功率: 50-100

喷嘴尺寸: 1.7 毫米

注: 风扇向传感器倾斜, 保持料斗装满, 电机电流为出厂设置 (2.2A)

06.6.2 PETG:

PETG 颗粒 (不含色母粒):

挤出机螺杆: 低压缩

温度: 205 - 220 °C

挤出机转速: 10-14 10-14

牵引器转速 30-35

距离传感器 - 喷嘴: 90-120 毫米

风扇功率: 40-80

喷嘴尺寸: 1.7 毫米

注: 风扇向传感器倾斜。PETG 必须很好地干燥, 不含色母粒等添加剂的 PETG 需要很大的电机功率, 因为它非常坚硬且粘度很高。因此必须保持相对较低的速度。挤出机电机可能会失步。由于压缩区的熔化过程相对较慢, 有利于重新闭合, 因此可能会发出吱吱声。在某些情况下, 必须增加步进电机驱动器的电机电流 (2.9A)。然后可能需要对电机进行主动冷却。

PETG 颗粒 (含 3.5% 微色母粒):

挤出机螺杆: 低压缩

温度: 205 - 210 °C

挤出机转速 17

牵引器转速: 24-27

距离传感器 - 喷嘴: 170 毫米

距离风扇 - 喷嘴: 100 毫米

风扇功率: 10-13

喷嘴尺寸: 1.7 毫米

注: 出厂设置时的电机电流 (2.2A)

PETG 粉碎 (粉碎的 3D 打印废料):

挤出机螺杆: 高压缩

温度 195 - 230 °C

挤出机转速: 7-20 (取决于再生料的尺寸、形状和品牌)

牵引器转速 30-35

距离传感器 - 喷嘴：100 毫米

风扇功率：30-60

喷嘴尺寸：1.7 毫米

注：风扇向传感器倾斜，电机电流为出厂设置 (2.2A)

06.6.3 ABS:

ABS 粒子:

挤出机螺杆：高压压缩或低压压缩

温度195 - 205 °C

挤出机转速：13-20（取决于颗粒的大小、形状和品牌）

牵引器转速30-40

距离传感器 - 喷嘴：120 毫米

风扇功率：20-60

喷嘴尺寸：1.5 毫米或更小

注：风扇向传感器倾斜时，灯丝往往会在拉丝机前扭曲，此时生产速度较快，或冷却速度较低。ABS 必须充分干燥，电机电流按出厂设置 (2.2A) 。

06.7 给长丝着色

06.7.1 使用色母粒着色:

这种小型挤压机的混合能力自然有限。可以使用色母粒进行着色，但在均匀性方面受到限制。有些色母粒会对挤出性能产生负面影响或破坏挤出性能。因此，只能从少量开始，逐渐增加到最大添加量。如果使用含有色母粒的颗粒，则不应安装挤出机螺杆联轴器上的搅拌螺杆。色母粒的添加量按重量计算，应为颗粒重量的 2.5% 至 3.5%。然后必须调整长丝校准设置。通常需要提高挤出机电机的速度，因为色母料会降低挤出机管内的摩擦力。如果要改变颜色或改用本色材料，可能需要卸下挤出机螺杆并手动清洁。请参见操作说明书第 12 章。

微色母粒的使用已在小型挤出机上得到验证。颜色的均匀性明显优于标准色母粒。微色母粒的用量按重量计从 2% 到 4% 不等。白色、黑色、红色和蓝色的微色母粒已在我的网上商店出售。更多颜色将很快推出。

注意事项在小型挤出机中使用色母粒时，长丝的直径公差可能会受到负面影响。长丝仍然很容易打印，但在打印图像中可能会出现直径波动。为避免出现这种情况，建议分两次挤出着色。在第一道工序中，使用色母料着色，着色速度相对较快，不需要注意长丝的直径。直径也可以大于要求的 1.75 毫米。然后，生产出的长丝再加工成颗粒。这需要使用切料机（用于粉碎长丝的设备）。然后用挤出机再次将颗粒加工成长丝，从而获得良好的直径公差和颜色均匀性。



06.7.2 使用颜料着色



客户反映，用于环氧树脂着色的颜料也能很好地为塑料颗粒着色。不过，材料会变得半透明。不过，处理颜料可能比较困难，而且会很脏。

06.7.3 用丝状残留物着色



市场上的大多数商用长丝都是高色素的。如果将残余的长丝磨成颗粒（例如用切粒机），并将其用作“母料替代品”，通常可以获得良好的色彩效果。

06.8 选择挤出机螺杆

挤出机套件配有两种不同的挤出机螺杆：

高压压缩挤出机螺杆设计用于处理由 PLA、ABS 和 PETG 制成的 **3D 打印机废料碎料**。原因很简单，因为自行生产的再生料中通常含有大量空气。此外，高压压缩挤出机螺杆的进料区开口更大，这也是再生料的一个优势。不过，根据颗粒大小的不同，低压缩率对于 PETG 粉碎也是必要的。此外，高压压缩比还可用于加工某些颗粒状塑料，如 PLA 类型（优化用于 3D 打印，不用于包装应用）和 ABS。该螺杆有标记，以区别于其他螺杆（轴上有 2x 个圆形压痕）。

低压压缩挤出机螺杆设计用于加工**颗粒状**塑料，如 PLA、ABS、ASA 和 PETG。该螺杆上有区别于其他螺杆的标记（轴上有 1 个圆形沉孔）。

06.9 碎纸机解决方案

粉碎 3D 打印机废料通常需要功能强大且价格昂贵的机器。下面我将为您介绍几种选择：

06.9.1 最方便、颗粒质量最好的解决方案是普通工业粉碎机，也称为造粒机。理想情况下，这种设备带有齿形切割刀片和可更换的筛网，以便确定颗粒大小。不过，这种设备的成本略高，而且通常需要电源连接。

06.9.1 目前也有用于回收 3D 打印机废料的台式碎纸机。例如 Hellweg、Polystrueder 等)。不过，它们仍然相当昂贵。

06.9.2 珍贵塑料运动为大功率碎纸机提供了一个开源解决方案。也可以在网上商城购买现成的机器：<https://bazar.preciousplastic.com>。但即使是这些设备也不是很便宜，而且通常只适用于注塑机和平板印刷机的回收利用。和注意事项：这种型号的碎纸机过去曾出现过问题。这种碎纸机不是为所需的小于 5 毫米的粒度而设计的，磨碎的材料中经常出现金属磨损，然后很快就会堵塞挤出机喷嘴。

06.9.3 在小规模上，也可以使用所谓的侧磨机或浇口磨机。这类研磨机偶尔可以在分类广告或工业拍卖会上廉价买到。这些研磨机还有一个内置筛子。这些研磨机的缺点是入口很小，较大的 3D 打印件必须预先粉碎，而且还需要电源连接。

06.9.4 除了这些昂贵的大型机器外，还可以用厨房搅拌机粉碎 3D 打印机废料。据客户报告，以下设备在这方面具有初步的参考价值：

-Blendtec 的 Total 立式搅拌机（购买价约 400 欧元）

-Arendo 2000 瓦搅拌机，包括 2.0 升 32,000 转/分钟的搅拌壶（购买价约 55 欧元）

重要的是，这些搅拌机要有强劲的电机和钝化的刀片。这样可以相对均匀地切碎 3D 打印废料，而不会将其切割。运行时间短，产生的热量少。材料应通过筛网，然后可用于挤出机。不过，目前只测试了聚乳酸（PLA）和聚对苯二甲酸乙二醇酯（PETG）。带有锋利刀片的廉价厨房搅拌机无法满足这一要求。功率不够，材料会因发热而熔化。

06.9.5 另一种有利的方法是滚筒碎纸机。使用刀辊缓慢旋转的碎纸机非常重要。普通的快速旋转刀片碎纸机会融化塑料。不过，我发现非常便宜的设备会在碎料中加入一些金属磨料，这会使碎料变色，并导致熔体过滤器过早堵塞。因此，最好选择价格在 200 到 250 欧元之间的设备。不过，这些设备一般都能很好地工作，有足够的功率，可以用普通插座操作。高质量的滚筒碎纸机也相当安静。不过，要处理的垃圾大小是有限制的。大块垃圾必须用锤子或锯子才能粉碎。不过，初步测试结果很不错。我正在研究在这种设备中安装一种筛子载体。这样，材料就会被转成一圈，并被粉碎，直到可以通过筛子掉出来。这样就能生产出可用的研磨材料。

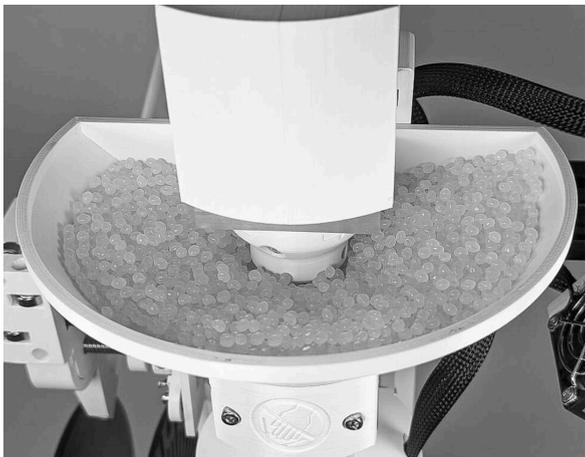
07-启动挤压机

小心 烫伤风险! 喷嘴和挤出机上的金属部件会变得非常热。当长丝以软塑料线的形式从喷嘴出来时，温度非常高 (150°C 至 260°C)。要开始卷绕过程，必须在长丝柔软的状态下进行操作。因此，请使用防护手套或镊子等工具在此区域处理长丝。长丝在表面几厘米后会明显冷却下来，但在内部却会长时间保持很高的温度。因此，在处理灯丝时要非常小心。

07.1 升温

在主菜单中选择 "预热"，加热挤压机。挤压机现在加热到预设的 180°C。该温度是 PLA 的大致起始值。如果您想设置不同的预热温度，可以在主菜单 - 控制 - 温度 - 预热设置中进行设置。只有达到预热值后才能更改温度。然后您可以随时在主菜单 - 设置 - 温度下更改温度。不同类型塑料的经验值列表见第 06.6 章。挤出机加热完毕后，控制装置会发出两声提示音。这是为了确保您不会忘记设备正在运行。如果挤出机已加热，但超过 30 分钟未启动，则会出现错误信息 "Safety cooldown" (安全冷却)。此时必须重新启动挤出机。

07.2 填充漏斗



将塑料颗粒装入漏斗。**确保符合第 06 章中的所有标准。**料斗 1 永久安装在挤出机上，应始终至少装满，以获得一致的挤出效果。



2. 料斗部分 2 有一种孔，以便在加工颗粒 (工业颗粒) 时，颗粒以可控的方式流向进料区。**在处理切碎的 3D 打印废料 (再研磨) 时，应移除料斗部件 2，以防止材料中出现桥接。**



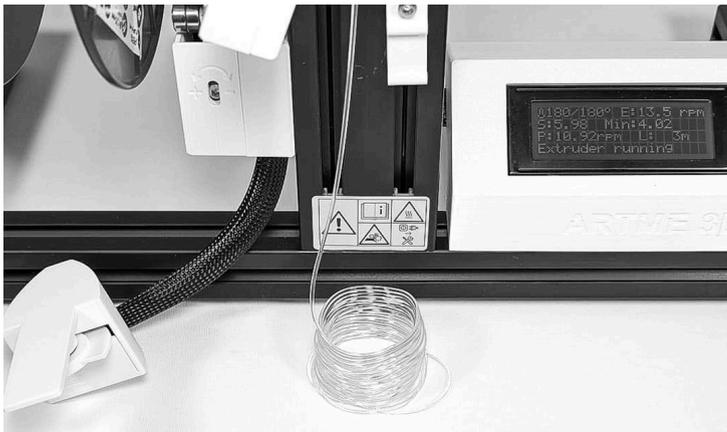
3 漏斗部件 3 扩大了漏斗，延长了运行时间。该部件可以堆叠，因此您可以在上面添加另一个漏斗部件。该部件装满后，至少可生产 1 公斤长丝。

07.3 启动挤出机和注塑功能

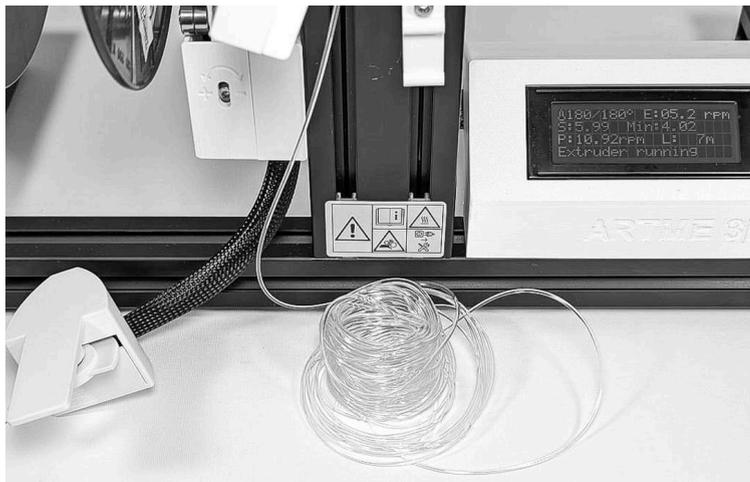
07.3.1 启动挤压机生产长丝：

启动挤出机电机（主菜单 - 启动挤出机）。只有当挤出机当前温度高于 150°C 时才能开启电机，以防止冷塑料造成损坏（可以更改该值，参见第 15 章）。在出厂设置中，电机以每分钟 7 转 (RPM) 的速度启动。这是一个相对较慢的初始值，需要适应。牵引电机和卷轴电机也会启动，因此长丝卷轴也会旋转。您可以随时更改挤出机速度（主菜单 - 设置 - 挤出机转速）。当挤出机第一次运行时，或者当挤出机螺杆没有塑料时，材料可能需要几分钟才能从喷嘴中出来。塑料从喷嘴出来后，挤出机还需要一段时间才能使挤出机螺杆上的压力和温度曲线均匀。因此，让挤出机再运行 2 至 4 分钟。应将传感器取下并放在一边，以防损坏。最好在工作面上铺上地毯垫，以免热塑料损坏工作面。

现在必须确保挤出顺利进行。软丝在喷嘴下缠绕。如果挤出均匀，看起来就像这样：



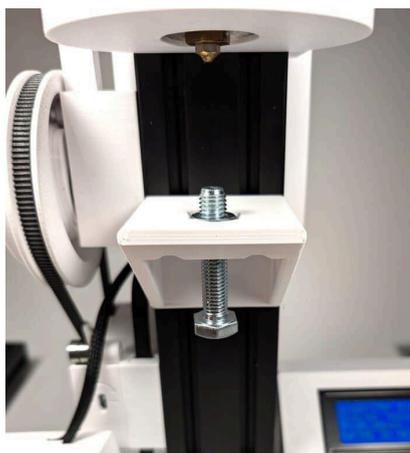
但是，如果挤压不均匀，看起来就像这样：



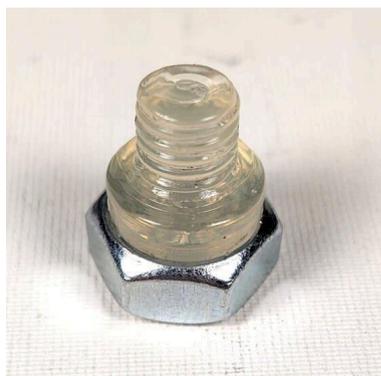
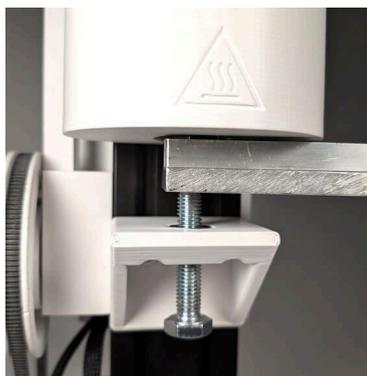
如果挤出不均匀或出现其他问题，如挤出机螺杆堵塞，请参阅第 16 章。

07.3.2 启动挤压机进行注塑：

只有当挤出机的当前温度高于 150°C 时才能使用注塑功能，以防止冷塑料造成损坏（可以更改该值，参见第 15 章）。设置所需的温度和速度（主菜单 - 设置 - 挤压机转数）。然后选择所需的注塑时间（主菜单 - 设置 - 注塑时间）。时间范围为 1 至 180 秒。切换到启动屏幕。按住显示屏旁边的旋转钮 2 秒钟，挤出机将在设定的时间内运行。



取下传感器和喷嘴下方的风扇。将夹紧支架（IM-A 组件）安装在滑块上。在套件的第 3 袋中有一个 M10x50 六角螺母，在第 5 袋中有一个 M10 螺纹螺母。您可以将其插入部件 IM-A，并将其用作待填充注塑模具的夹紧装置。建议预热模具。为了获得最大挤出量，必须了解所用材料在哪个温度下挤出最快。有时需要更高的温度才能产生大量的材料流动。但有时，在较高温度下系统中的摩擦会减小，因此从喷嘴流出的材料更少。不要使用熔体过滤器。在未开始挤出之前，不要让挤出机加热太久，否则材料可能会因热应力而降解。



08 准备长丝生产

08.1 准备速度和风扇位置

要在稍后开始绕丝，您需要两只手，而且没有太多时间专注于其他事情。因此，有一些事情是可以预设的：

根据材料的不同，大致设定挤出机电机和拉丝机电机的转速。有关塑料类型的经验值列表，请参见第 06.6 章。挤出机速度可通过主菜单-设置-挤出机转数进行设置。如果不知道材料设置值，请避免使用较高的转速（超过 15 RPM）。如果设置不合适，过高的转速会导致挤出机螺杆堵塞。

2. 在显示信息视图时，通过旋转显示屏上的旋转钮来设置牵引装置的速度。您可以在显示屏的 "P:" 下读取相应的速度。这里也可以使用第 06.6 章中的数值作为指导。

3. 粗略调整喷嘴下方风扇的转速。主菜单 - 设置 - 风扇速度。这里也可以使用第 06.6 章中的数值作为指导。在送往复卷机的途中冷却长丝有两个原因。首先，冷却长丝通常是为了使其足够冷，以便正常卷绕。其次，冷却传感器区域的长丝表面，使传感器臂不会粘在柔软的长丝上。

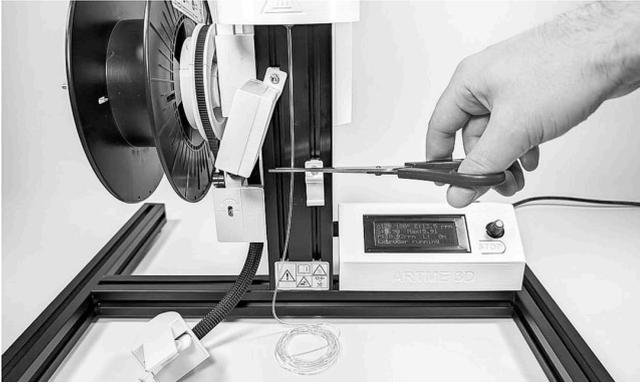


4. 粗略调整喷嘴下风扇的排列。通常将喷嘴下的风扇略微向下倾斜会更好。这样可以确保传感器的功能不会因灯丝粘在其上而受到干扰。这样还可以防止长丝过早凝固而导致变形。但是，如果长丝到达拉丝机时仍然太软，则有必要将喷嘴下方的风扇调直。这种调整非常敏感。用手指准确感觉气流的来源。



5 拉丝机旁边的风扇也可以向下倾斜。这样可以扩大冷却区域。不过，也有一些材料凝固得很快。在这种情况下，过多的冷却会破坏卷绕过程，因为长丝会变形。在这种情况下，应将风扇调直。

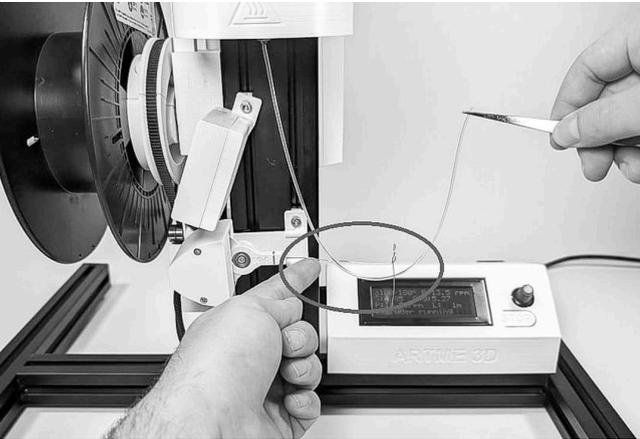
08.2 准备长丝生产



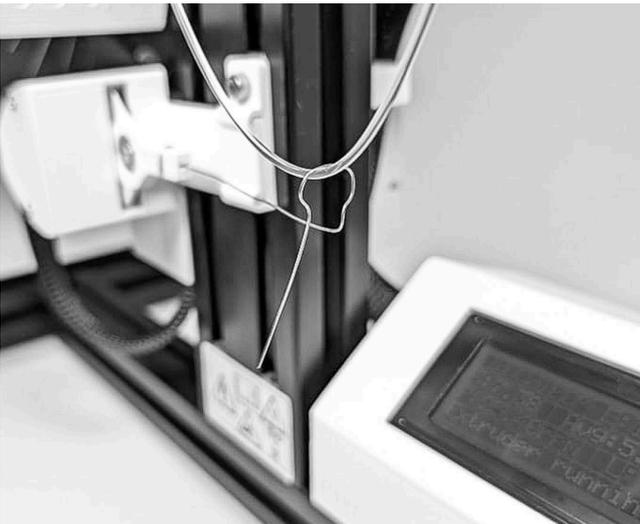
08.2.1 用剪刀或侧边切割器将喷嘴后约 7 至 10 厘米处仍然柔软的长丝剪断。



08.2.2 将传感器从左侧推入支架，重新插入支架。



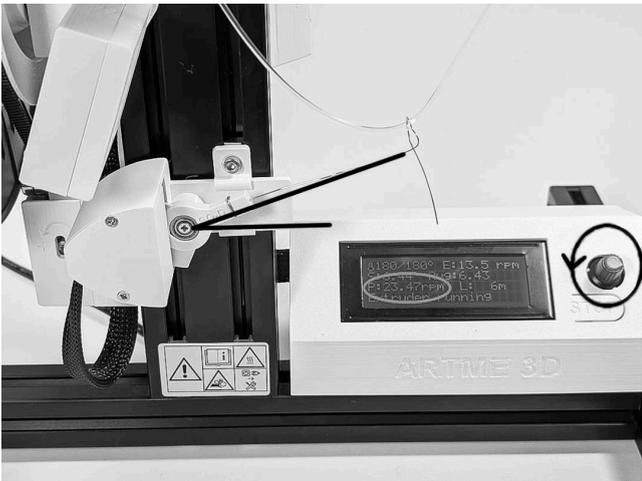
08.2.3 沿拉丝机方向将灯丝引成弧形，然后将传感器放在灯丝上。确保传感器的丝尖位于长丝上。以从喷嘴出来的大致相同的速度拉动长丝，保持传感器大致水平。



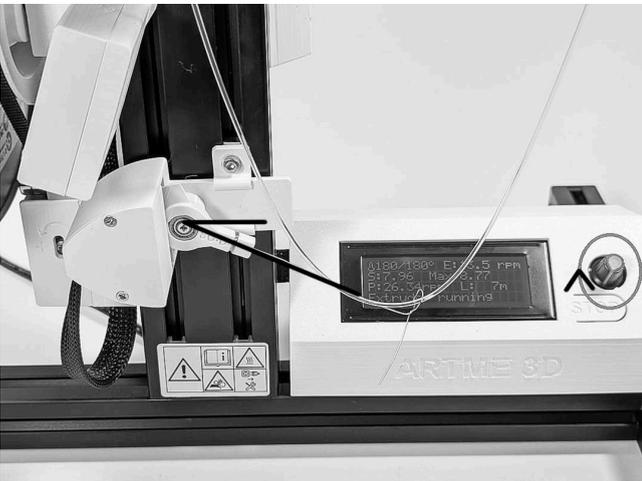
08.2.4 如果风扇冷却速度过快或挤出速度过低，长丝可能会翘曲，使后续加工更加困难。在这种情况下，请阅读下文第 8 点。如果冷却速度太慢，长丝会粘在传感器上。这样，传感器就会在灯丝上“跳跃”。在这种情况下，请提高风扇的转速，并确保风扇倾斜，以便吹到传感器上。



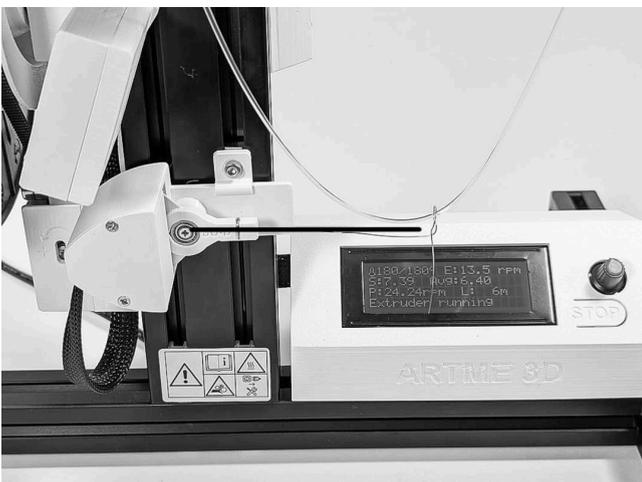
08.2.5 将长丝通过测量装置上的孔推入牵伸装置。长丝应自行拉入。否则，必须用手稍微打开牵伸装置上的张力杆。



08.2.6 现在可以通过旋转显示屏上的旋钮来改变牵引装置电机的转速（信息视图必须可见）。设置速度时应使传感器大致保持水平。如果传感器朝上（第二幅图中的线条），则必须降低转速。



08.2.7 如果传感器朝下（图中的线），则必须提高转速。



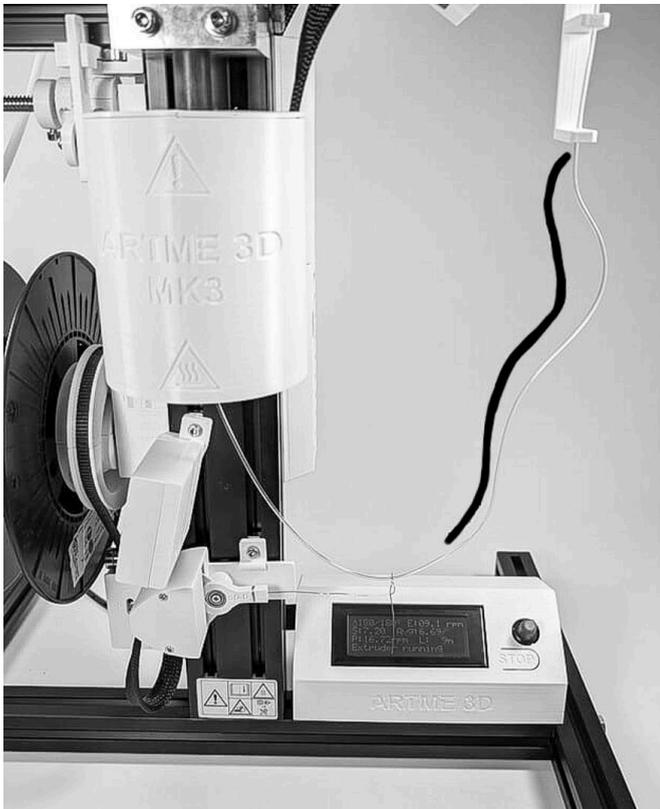
08.2.8 如果传感器大致保持水平，则可以激活自动回卷功能。为此，请单击主菜单中的“自动牵引”。此时将根据传感器的高度调节牵引电机的速度。如果传感器降低，速度就会提高，反之亦然。这样就能确保以弧线运行的软丝始终悬挂在牵引电机的同一高度。这样可以保持自重均匀，从而使长丝的直径保持一致。只要稍加练习，整个过程就会很快完成。传感器可以在支架上向右或向左移动一点，这样传感器上的金属丝就会在最低点接触到长丝片。



08.2.9 现在，长丝穿过聚四氟乙烯管，在长丝导向装置的线轴上方出来。让它先流到底部，以便有时间进行下一步设置，校准准确的直径。

08.2.10 您可以随时中断自动调速（主菜单/手动拉动），并使用信息视图中的旋钮重新进行调速。如果对设置进行了较大更改，则尤其需要这样做。只有当传感器大致处于水平位置时，才能重新启动自动调速功能。

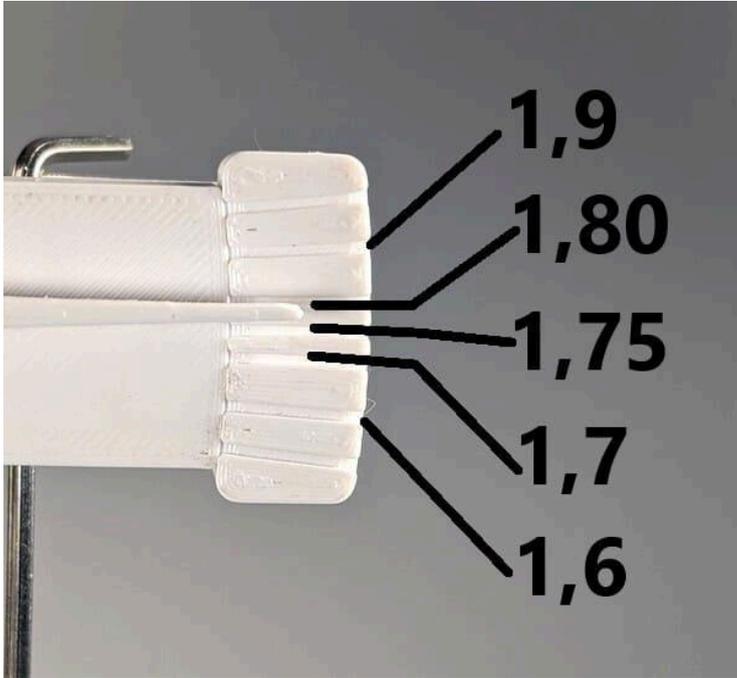
08.2.11 **如果风扇冷却太快或挤出速度太低，长丝在进入牵伸装置的途中可能会扭曲。这会损坏传感器并堵塞拉丝机的电机，导致无法复卷。在这种情况下，您有以下选择：**



- 降低风扇转速（小步）。
- 将喷嘴下方的风扇向下倾斜，使其指向传感器，这样向上拉动的灯丝冷却会更少。
- 提高挤出机电机的转速（小步）。
- 以减小传感器与喷嘴之间的距离。
- 逐步提高挤压机的温度。
- 清洁或更换熔体过滤器，因为它可能堵塞或滑落。
- 有些材料由于凝固太快或太脆而不适合这种工艺。这些材料通常不是挤出机的设计对象（高密度聚乙烯、纤维填充材料等）。您必须稍加试验，看看是否可以校准长丝。
- 如果第一次不成功，只需剪断长丝再试一次。经过一段时间的练习，您很快就能做到这一点。

09-校准长丝直径

09.1 测量长丝直径



您可以在模拟显示屏上相对准确地读取直径。不过，要不时用高质量的卡尺检查测量结果，必要时重复校准模拟显示屏。参见第 05.4 章。

09.2 定义可用长丝

例如，如果您将长丝直径设定在 1.6 至 1.8 毫米之间（长丝系统为 1.75 毫米），那么标准 3D 打印机就可以很好地处理这种长丝。如果有疑问，可以增加打印机的流速，例如，如果直径小于 1.75 毫米。或者在切片器中输入长丝直径。但是，如果在生产过程中长丝直径波动很大，即使收卷是自动运行的，也说明系统有问题（颗粒质量、速度过高、熔体过滤器脏污、材料不合适等）。长丝直径大于 1.85 毫米可能会导致大多数 3D 打印机堵塞。如有疑问，应略低于 1.75 毫米的目标直径。不过，只要稍加练习，就有可能达到这一直径。请参见下一步。

09.3 校准灯丝直径

如果您加工的是一种没有经验的新材料，这个过程可能需要一些时间，因为系统的反应速度相当慢。因此，如果您改变温度以优化长丝直径，请稍等片刻，直到整个系统的温度调整完毕。这同样适用于下面列出的所有选项。

重要须知：塑料在离开喷嘴时会有不同程度的膨胀。因此，喷嘴上的孔只能大致确定长丝的直径：

1.75 毫米长丝的孔径：

聚乳酸和 PETG：约 1.7 毫米孔径（经验值，可能会有所不同）

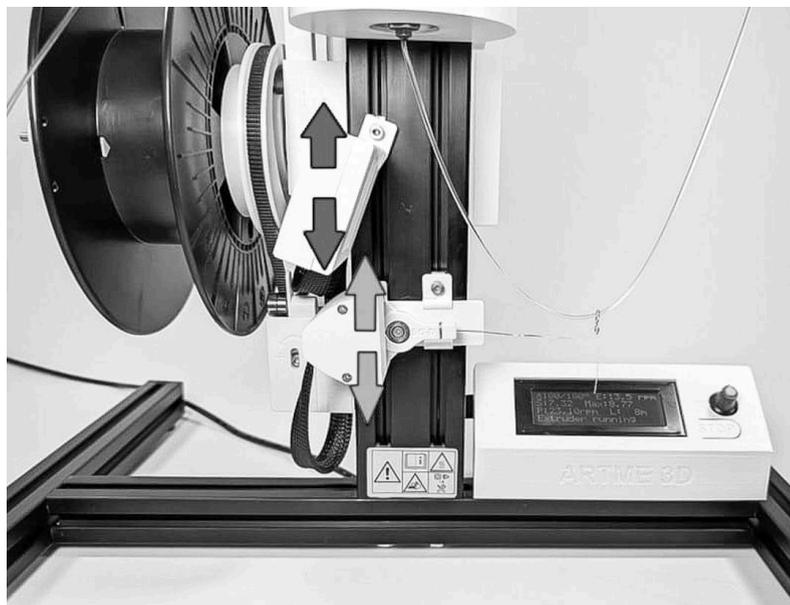
ABS：约 1.5 毫米孔（经验值，可能会有所不同）

下列选项可影响灯丝直径：

1. 喷嘴孔的大小
2. 系统中的压力是速度、材料和温度的函数。
3. 漏斗的填充高度。(至少漏斗 1 部分应始终注满，以确保系统内压力均匀)。
4. 喷嘴和传感器之间的距离。(距离越大，灯丝的重量越重)
5. 材料在不同温度下的特性（坚硬或柔软）
6. 传感器的重量。
7. 风扇到喷嘴的距离。风扇与喷嘴的距离越近，喷嘴的温度就越低，灯丝也会更快冷却下来。
8. 塑料在每次熔化过程中都会受到损坏（熔化过程的频率和持续时间导致塑料降解）。这会改变塑料的特性。例如，聚乳酸 (PLA) 在离开喷嘴时会变薄，熔化次数越多，膨胀越大。这就减小了长丝的直径，需要进行新的设置。
9. 即使是同一类型的塑料也可能具有不同的特性。例如，这取决于制造商的配方或材料的使用年限。
10. 避免室内通风。
11. 加工前一定要将材料晾干。

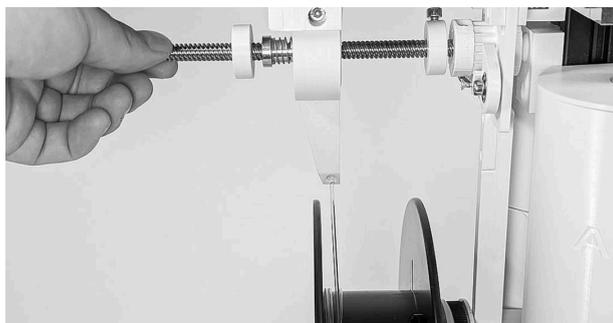
因此，建议使用经验值，然后按以下步骤进行微调：

1. 喷嘴孔的大小可根据加工材料的不同而变化。只有在无法通过以下设置选项实现改变长丝直径的目的时，才可更改喷嘴直径。
2. 如果灯丝直径过大，也可以这样做：
 - a. 增加传感器和喷嘴之间的距离。增加灯丝重量，使灯丝拉得更细一些（下图中的箭头）。
 - b. 稍微增大风扇到喷嘴的距离。这样，长丝在喷嘴后不久就会变软，拉伸得更长一些（下图中的箭头）。
 - c. 稍微提高温度。这会使塑料更软，拉力更细。如果塑料到达传感器时仍然太热，传感器臂可能会制动或反弹。在这种情况下，请提高灯丝风扇的转速。
 - d. 降低挤出机电机的速度。这样可以降低系统中的压力，使长丝在离开喷嘴时膨胀较小。
 - e. 降低风扇转速。这样，灯丝的冷却时间会稍晚一些，有更多的时间靠自重拉丝。
 - f. 在传感器上再安装一个小重物（如垫圈 M5），这样可以将灯丝拉得更长一些。
3. 如果灯丝直径太小，可以这样做：
 - a. 缩小传感器与喷嘴之间的距离（下一页图片中的箭头）。
 - b. 缩小风扇和喷嘴之间的距离（下一页图片中的箭头）。
 - c. 稍微降低温度。
 - d. 提高速度。
 - e. 提高风扇转速。
 - f. 减轻传感器的重量。
4. **切记只能小步修改，每次修改后都要给系统一定的时间，直到效果稳定为止。**
5. 记下设置值，必要时保存设置。(主菜单 - 控制 - 保存设置)

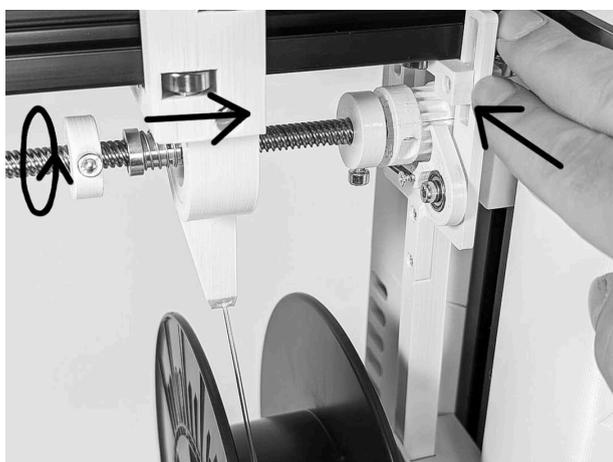


10-Spool 长丝

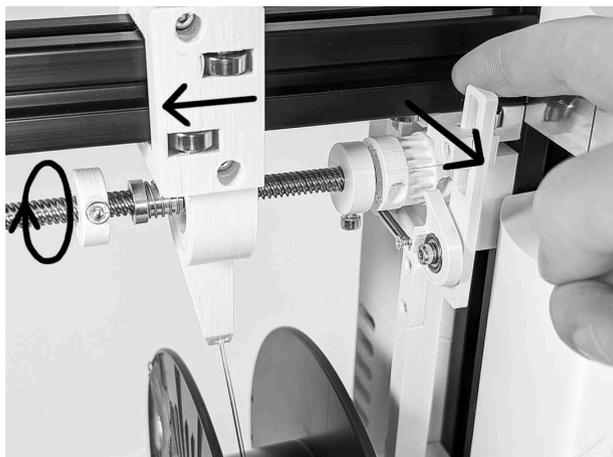
10.1 移动灯丝导轨



10.1.1 通过转动带螺纹的主轴来移动长丝导向装置。这是正确启动卷绕过程所必需的。

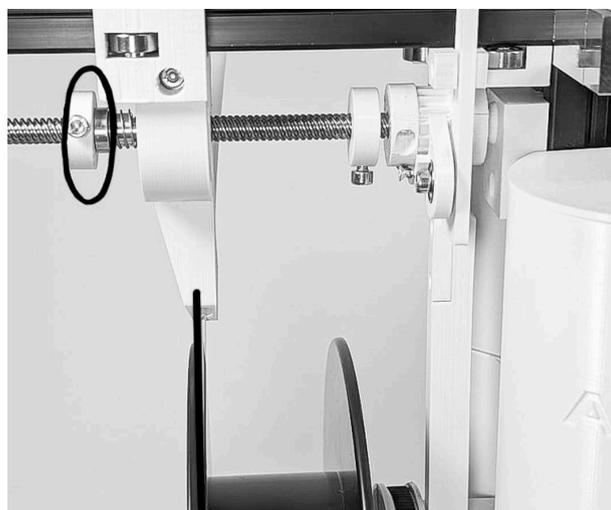


10.1.2 要向右移动长丝导丝器，请用手按压机构并逆时针旋转螺纹轴。



10.1.3 要向左移动长丝导丝器，用手拉动机构并顺时针旋转螺纹轴。

10.2 设置方向反转



10.2.1 松开 FG-N 部件中的气缸螺钉，选择丝线可从导丝器一直移到线轴左侧的位置。然后再次拧紧螺丝。



10.2.2 松开 FG-N 部件中的气缸螺钉，并选择丝线可从导丝器一直移到线轴右侧的位置。然后再次拧紧螺丝。

10.3 开始倒带



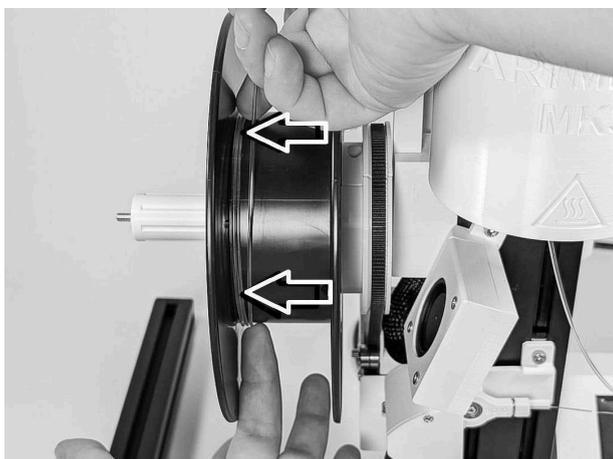
10.3.1 剪断线轴上方的长丝。



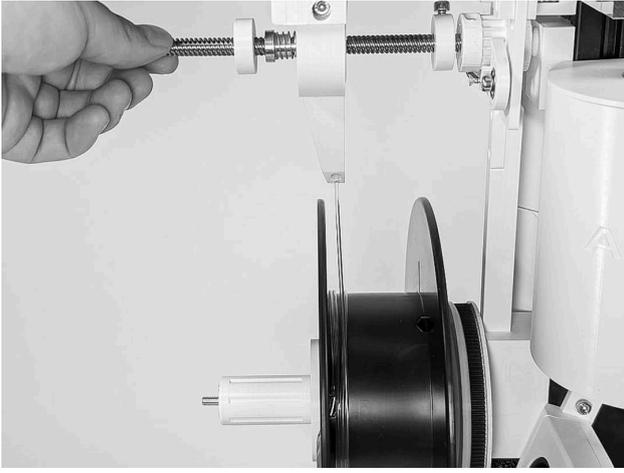
10.3.2 然后将长丝穿入线轴底部的开口中。为此，用手将空线轴转到可以看到开口的位置。将长丝推入开口。



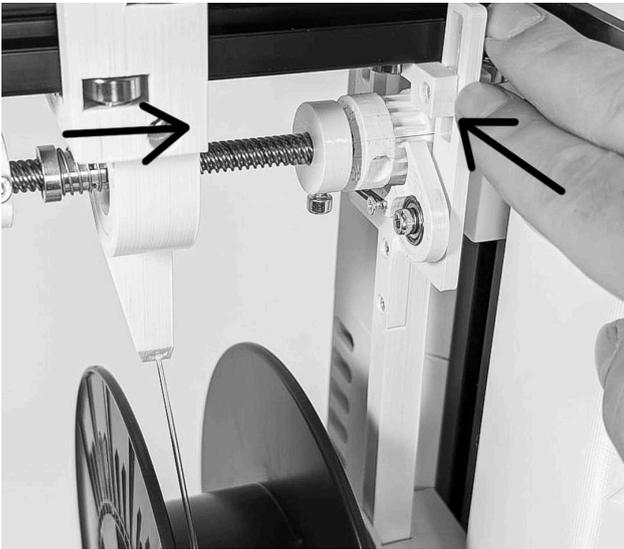
10.3.3 在卷轴外侧弯折长丝，并用胶带固定。如果稍加练习并使用干燥的材料，也可以不使用胶带，直接将长丝弯曲。确保长丝保持合理的绷紧状态。应剪掉长丝突出的一端。



10.3.4 将第一个绕组移至左侧。



10.3.5 校正导丝器的位置。



10.3.6 最后，确保将机械装置设置为丝导轨向左移动。



10.3.7 钩子可能会扭曲。重要的是，挂钩要重新拉直。



10.3.8 为此，可以前后移动机构和/或稍微转动螺纹轴。

10.3.9 收卷成功后，可以重置长丝长度计数器（主菜单-清除统计数据）。一旦达到预设的长丝长度，挤出机将自动关闭。在重新启动之前，应先关闭设备，然后再打开。默认设置为 200000 毫米（200 米），相当于约 570 克（使用 1.75 毫米长丝）。您可以设置关闭时的默认设置。（主菜单 - 设置 - L 截止）。截断长度值以毫米（mm）为单位显示。您可以在显示屏信息视图的 "L:" 下读取产生的灯丝长度。该值以米（m）为单位显示。您可以重置或暂停显示（主菜单 - 清除统计数据或暂停统计数据）。

11-重大变化

11.1 倒空漏斗



11.1.1 如果需要清空漏斗，请卸下漏斗口上的两个圆筒螺丝。



11.1.2 然后在喷嘴下放一个容器，拉出漏斗喷嘴。颗粒会自己流出来。如果您想清空磨料，可能需要用手或工具帮忙，因为磨料不易流出。



11.1.3 不要忘记再次关闭漏斗。

11.2 更换材料

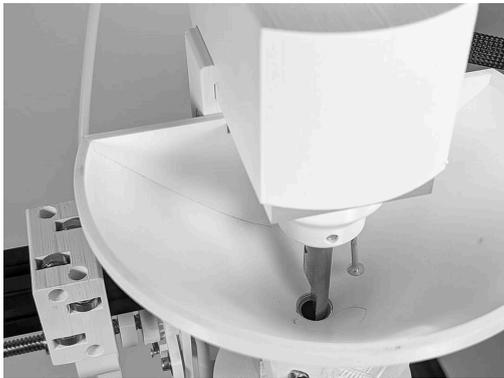
有几种方案可以改变要加工的塑料类型：

1. 在操作过程中注入新材料，让挤出机运行，直到螺杆、挤出机管和喷嘴自行清洁为止。根据材料和材料的温度要求，这可能需要 10 到 40 分钟。只有当材料（如聚乳酸、PETG 和 ABS）的加工温度重叠时，才能做到这一点。
2. 如果从加工温度较高的塑料换成加工温度较低的塑料（例如从 PETG 换成 PLA），系统中的不同位置可能会残留旧塑料的残渣。尤其是在喷嘴的狭窄区域。这可能导致长丝受到污染。因此，可能有必要清洁喷嘴区域并卸下挤出机螺杆，以清洁进料区域。参见第 12 章。还需清洁挤出机管螺纹区域，参见第 14 章。
3. 但是，挤出机螺杆的喂料区也会出现堆积。这会导致挤出不均匀。这时应拆下挤出机螺杆并进行清洗。参见第 12 章。
4. 如果需要更换的塑料的加工温度相差很远，则可能需要使用清洁颗粒。这样就可以在不拆卸挤出机螺杆的情况下更换材料。不过，这种清洁剂非常昂贵，而且只适用于某些类型的塑料。

12-拆卸和清洁挤出机螺杆

12.1 MK3S 型变速箱的拆卸

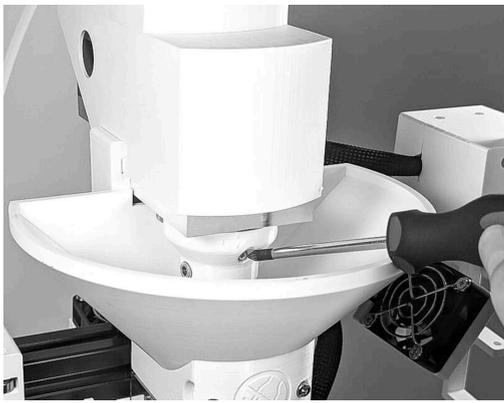
(关于 MK3S+ 版本，请参见下一章)



12.1.1 从料斗中取出材料，首先让挤压机在加热时尽可能空运行。



12.1.2 即使喷嘴几乎不喷出任何东西，也要让挤出机再运行几分钟。重要的是，螺杆上应粘附尽可能少的塑料。



12.1.3 停止电机，使小夹紧螺钉朝前。然后将其拧松。半圈即可。



12.4 松开挤压机左侧的夹子，并完全取下夹子。



12.5 将变速箱稍微向左转，然后从顶部拉出。



12.7 将齿轮箱插入提供的支架。



12.9 羽毛匙现在可能在离合器中。可用随附的螺丝刀将其取下，因为它略带磁性。如果没有，用磁铁摩擦它，它就会有磁性。**请妥善保管羽毛钥匙。您可以将其插入模拟测量装置上的插槽中。**



12.10 松开电机支架的螺丝。



12.11 拆下电机支架。现在继续阅读第 12.3 章。**更换或清洁挤出机螺杆后，按相反顺序安装。**

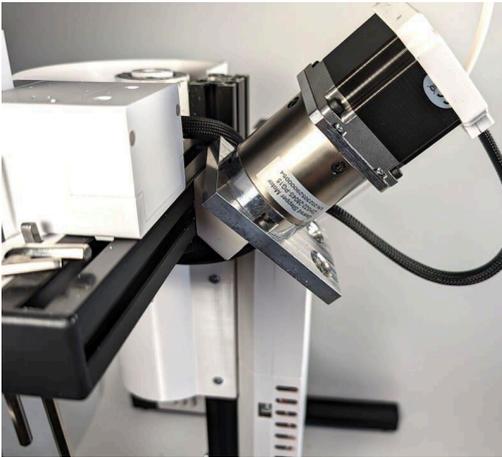
12.2 MK3S+ 型变速箱的拆卸



12.2.1 松开电机支架的螺丝并将其侧放。



12.2.2 向上拉出电机。注意羽毛键。它经常卡在电机轴上。如果松动脱落，请妥善保管。可以将其插入模拟测量装置上的插槽中。



12.2.3 可以从后面将电机插入提供的支架中。**更换或清洁挤出机螺杆后，按相反顺序进行安装。**

12.3 更换/清洁挤出机螺杆



12.3.1 现在可以握住挤出机螺杆的连接处，然后向上拉出/拧下螺杆。如果出现问题，可能需要用点力。如有疑问，可进一步加热挤出机，使塑料变软。注意 在整个过程中，很有可能被锋利的边缘灼伤。戴上防护手套，只接触未加热的部件。



12.3.2 转动离合器，以便卸下止推轴承。将其侧放。确保轴承内没有污物或灰尘。



12.3.3 握住挤出机螺杆的冷端。现在可以用镊子或钳子取出塑料。要做到这一点，需要等待一小段时间，直到螺杆稍稍冷却，塑料才会变得坚硬。然后，塑料通常就可以整块取出了。从冷轴开始。螺钉顶端最后冷却。用嘴对着塑料吹一点气，可以让所需部位的塑料更快变硬。如果有烧焦的区域或其他附着物，可能需要再次抛光螺钉。



12.3.4 不要忘记清洁侧翼的边缘。



12.3.5 重新插入止推轴承。借此机会检查润滑是否充分。如有必要，使用随附的硅脂润滑轴承。



12.3.6 将挤出机螺杆推入管道。如果挤出机螺杆无法推入是因为塑料仍然粘在挤出机螺杆上，而挤出机螺杆已经凝固，可以用热风枪预热挤出机螺杆。按照与第 12.1 和 12.2 章相反的顺序安装齿轮箱。

13 清洁/更换熔体过滤器

13.1 清洁熔体过滤器

熔体过滤器的表面积相对较小，因此应定期清洁过滤器。3D 打印废料中的再生料通常含有更多的灰尘和颗粒，会很快堵塞过滤器。因此，在收集 3D 打印废料时务必注意清洁。请参阅文档中的材料指南。**过滤器只能确保材料可以用配有 0.4 毫米喷嘴的 3D 打印机打印。过滤器一般不适合过滤受污染的材料。受污染的材料不应被处理。**

如果您想购买新的过滤材料，请寻找以下材料：

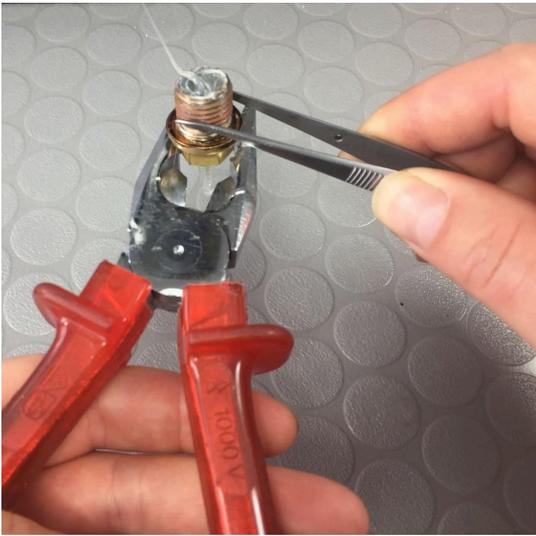
- 不锈钢丝网/过滤网或不锈钢网。
- 网目尺寸 50"（相当于 0.3 毫米的网目宽度 (MW)）。
- 我不知道在哪里可以买到，因为每个国家对材料的标注和供应都不一样。但通过互联网搜索，您应该能找到供应商。

清洁过滤器时有被烫伤的危险，因此要戴上手套和/或使用工具，以免触碰到发热的部件。清洁过滤器的步骤如下：

13.1.1 加热挤压机。然后拧下喷嘴。套件中包含相应的 13 毫米套筒扳手。



13.1.2 用镊子从套筒扳手上取下喷嘴。



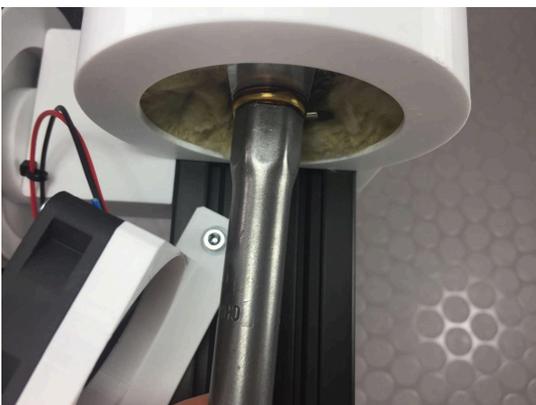
用钳子夹住喷嘴。



13.1.3 然后用镊子将塑料从熔体过滤器上取下。污垢颗粒通常会从过滤器上脱落，并与塑料一起取出。确保熔体过滤器不会松脱。



13.1.4 重新安装喷嘴之前，将过滤器再次按到正确位置。



13.1.5 将喷嘴拧回挤出机管中。重新启动挤出机前请等待 1 分钟，以便熔体过滤器再次加热。

13.2 更换熔体过滤器

如果过滤器损坏或在更换材料时被取下，可能需要更换。更换过滤器时有被烫伤的危险，请戴上手套和/或使用工具，以免触碰到高温部件。熔体过滤器由网眼尺寸为 0.3 毫米（50 目）的不锈钢丝网组成。

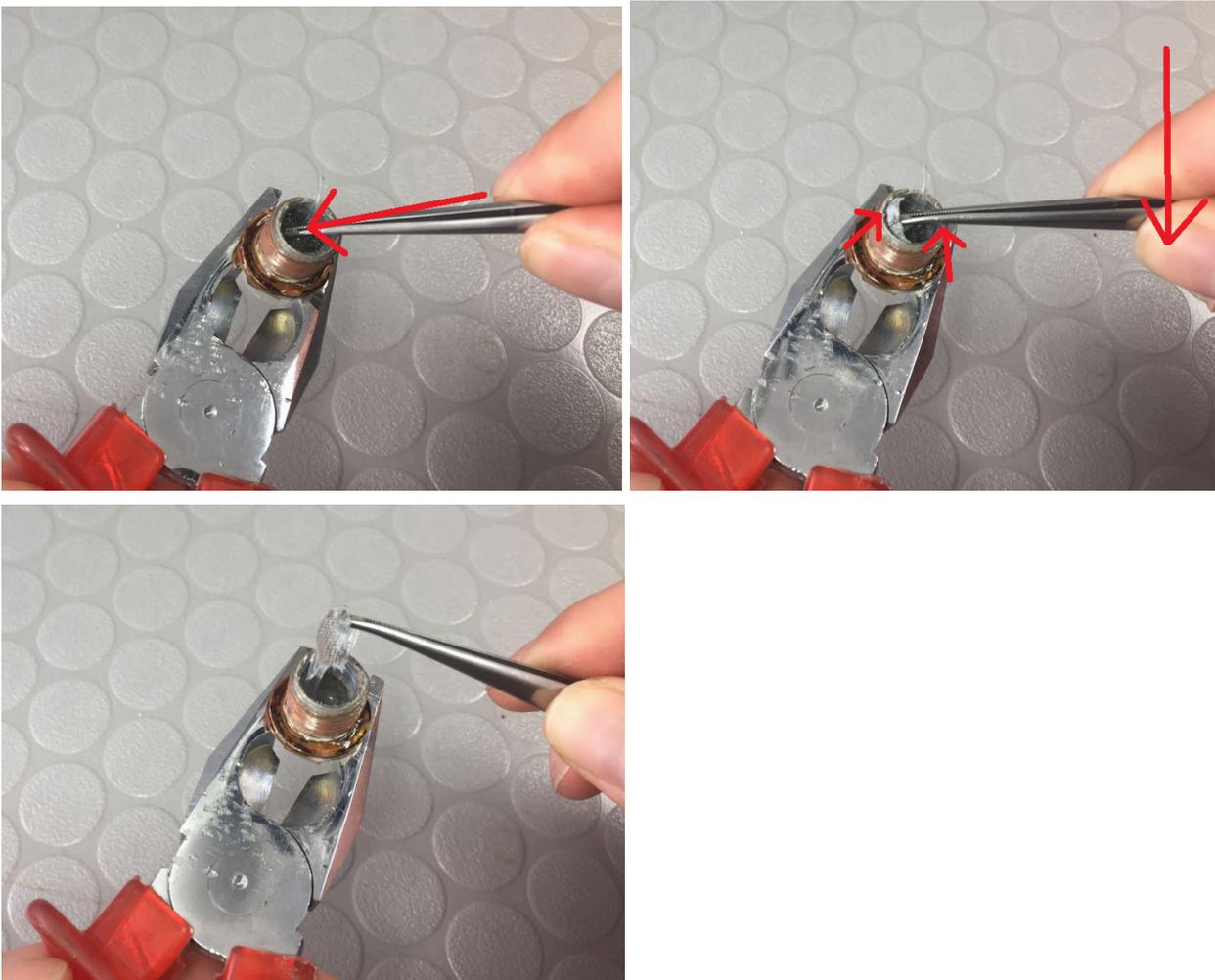
如果要购买新的过滤器材料，请选择以下材料：

- 不锈钢丝网/过滤网或不锈钢网。
- 网目尺寸 50"（相当于网目尺寸 (MW) 0.3 毫米）。
- 我不知道在哪里可以买到，因为每个国家对材料的标注和供应都不一样。但通过互联网搜索，您应该能找到供应商。

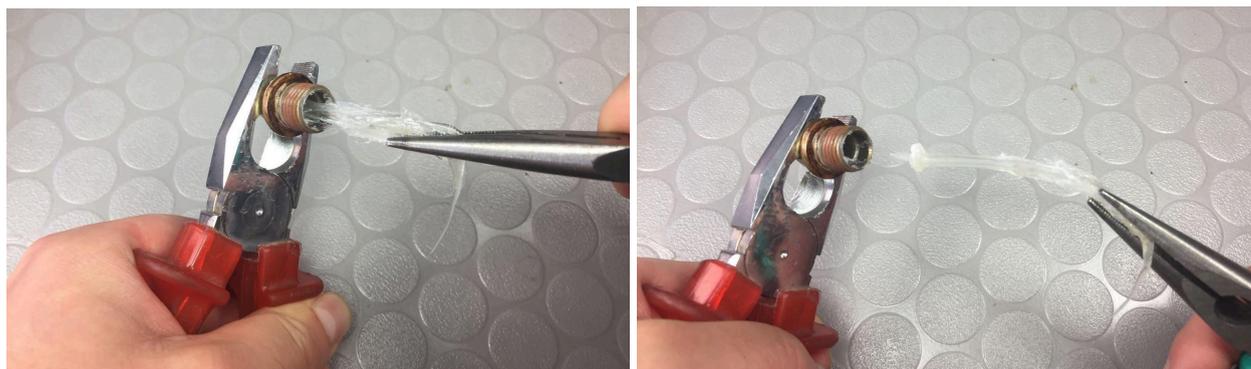
具体步骤如下：

如上一部所述，取下喷嘴。

2. 现在可以取下过滤器插件。为此，使用镊子或较粗的针将金属丝网撬出。



3. 然后让喷嘴冷却几秒钟，直到里面的塑料变得坚硬。然后可以用尖嘴钳等工具将塑料拔出。当塑料温度合适时，几乎可以将其全部取出。不过，重要的是上边缘必须没有塑料，这样才能插入新的过滤器。



4. 现在可以给喷嘴装上新熔体过滤器并重新安装。**使用新的特氟龙胶带密封喷嘴。**将喷嘴转回预热管道后，请等待约 1 分钟再启动挤出机电机。如果喷嘴仍然太冷，喷嘴内的熔体过滤器可能会变形。

14-清洁喷嘴和螺纹

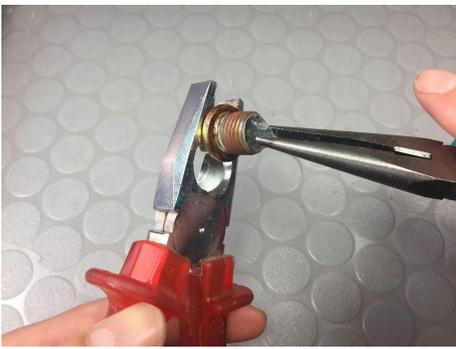
14.1 清洁喷嘴

更换材料时，喷嘴区域可能会形成沉积物。如果从加工温度较高的材料更换到加工温度较低的材料，情况尤其如此。例如，从 PETG 换成 PLA。由于加工温度较高的塑料比加工温度较低的塑料流动更慢，因此会形成沉积物。

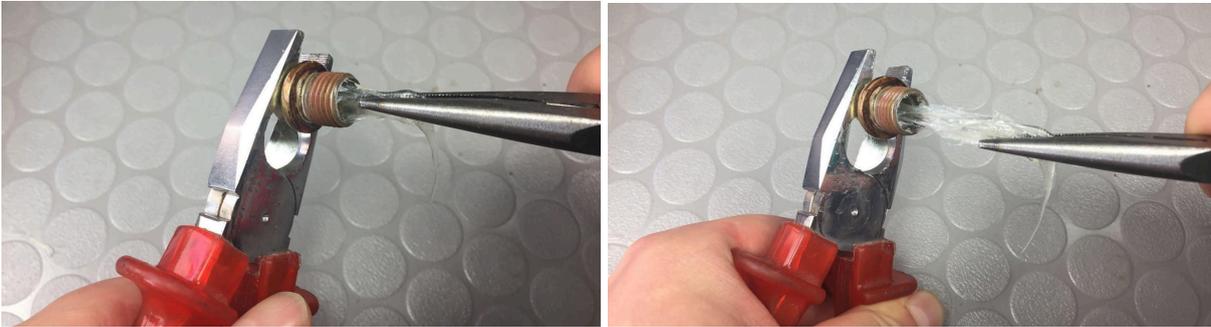


清洁喷嘴的步骤如下。以从 PETG 改为 PLA 为例：

1. 拆下熔体过滤器。参见第 15.2 章。然后重新安装喷嘴，当聚乳酸在料斗中时，在 PETG 的加工温度下（或稍高，约 215°C）运行挤出机。选择较高的挤出机速度，约 20-23 RPM。这将在喷嘴中产生压力，并将沉积物压出。让挤压机这样运行几分钟。
2. 停止挤出机，并将其设定在相当低的温度。以聚乳酸为例，将温度调至约 155°C（为下一章做准备）。然后再次取下喷嘴。再次参见第 15.2 章。使用尖嘴钳或类似工具，稍微挤压软塑料，让喷嘴短暂冷却。此时，当塑料变冷变硬时，可以使用钳子。



3. 趁塑料冷却时，用钳子慢慢将其拉出。确保塑料不会被扯断，而是保持在一个整体中。只要稍加练习，就能把它完整地取出来。您需要使用合适的温度，拉的时候可能需要用点力。有时，用嘴向塑料吹一点气也会有帮助。这样可以使塑料在拔出时更加坚硬。



4. 喷嘴现在应该干净了。如果没有，可以重复该过程。但是，喷嘴尚未安装。现在继续第 14.2 章。



14.2 清洁管道螺纹

1. 将挤压机设置在相当低的温度。以聚乳酸为例，约为 155°C。达到该温度后，再次以相当慢的速度（约 7 RPM）启动挤出机。



2. 例如，如果螺纹区域充满了塑料，可以将一把小螺丝刀插入热管中，沿着螺纹做圆周运动摩擦，然后拔出里面的塑料。温度不能太高。塑料应比液体更粘稠。注意：挤出机螺杆旋转时，插入管道的工具可能会被卡住，损坏挤出机螺杆和管道。因此，不要将工具推入管材太深，只能停留在螺纹区域。螺纹中的沉积物会粘在塑料上。然后再次停止挤出机。



3. 现在可以为喷嘴安装新的熔体过滤器并重新安装。将喷嘴装回加热管后，请等待约 1 分钟再启动挤出机电机。如果喷嘴仍然太冷，喷嘴内的熔体过滤器可能会变形。

15-显示信息和错误

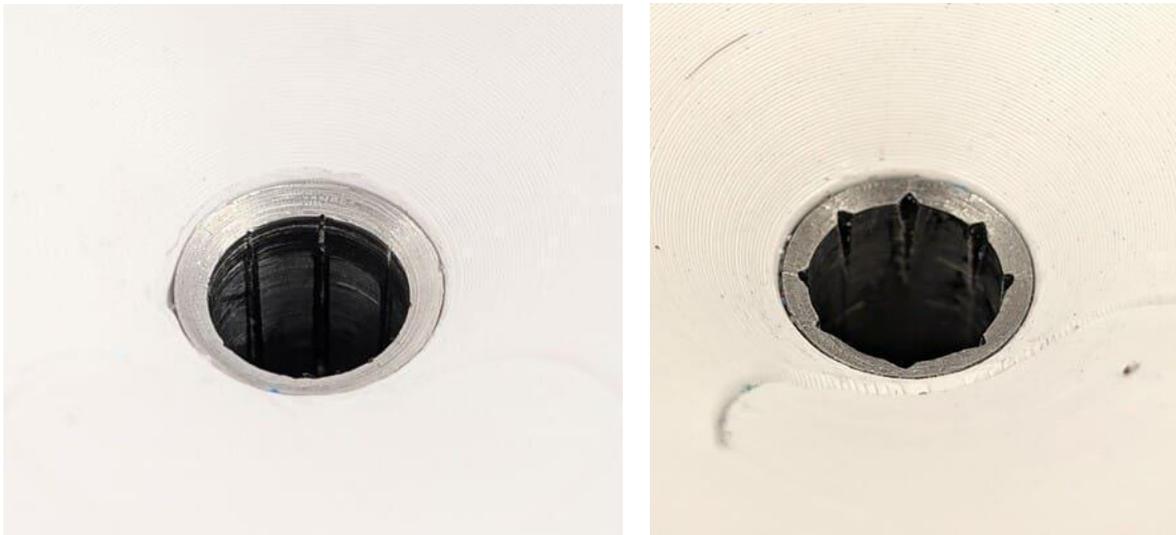
英文信息	中文新聞	原因	解决方案
E: Cold rpm	E: 冷转速	如果温度低于 150°C, 则不能开启挤出机电机。这是为了防止损坏驱动装置或挤出机螺杆。	1. 温度必须高于 150°C。 2. 如果需要更低的温度, 则更改固件: a) 在 configurations.h 文件中, 更改 "EXTRUDE_MINTEMP" 的值。 b) 在 ultralcs.cpp 文件中, 更改第 526、718、1025 和 1078 行中的值 150。
Safety Cooldown	安全冷却。	30 分钟后冷却, 无需使用挤出机电机	如果不使用挤压机, 请关闭加热装置。 主菜单 - 冷却
Mintemp	Mintemp	如果温度过低或热敏电阻有故障	挤压机的工作温度必须高于 5°C。 更换热敏电阻。
Maxtemp	Maxtemp	如果温度过高或热敏电阻有故障	挤压机的工作温度必须低于 260°C。 2. 更换热敏电阻...
Heating Error	加热错误	如果加热器加热了很长时间, 但没有达到设定温度, 可能只是操作不正确。或者热敏电阻或加热器有故障。	1. 打开挤压机后首次加热时: 在达到加热温度之前不要改变温度。然后只能小幅度改变。 更换热敏电阻。 3. 更换加热器。
Sensor Error	加热错误	如果超出传感器最小/最大值 30 秒。由于挤出不均匀或传感器出错。	1. 确保均匀挤压。见第 16.1 章。 2. 检查喷嘴下灯丝的冷却情况。如果太弱, 灯丝会粘在传感器上。 3. 更换喷嘴下方的风扇。 3. 更换传感器。
Extrusion complete	挤出准备就绪	在自动模式下: 当达到设定的长丝长度时。	设置灯丝长度。
E: Off rpm	E: 关闭转速	如果电子设备上的跳线丢失或连接了关闭挤出机电机的开关。	MKS GEN L 的引脚 D3 必须连接至接地。

16-问题解决方案

如果挤出机工作不正常，很多人往往会花几个小时来做实验。我不建议这样做。如果挤出机运行不正常，往往有特定的原因，不是简单地改变温度或速度就能解决的。以下是常见问题的主要原因，以便快速轻松地解决所有问题：

16.1 挤压不均匀或无挤压

16.1.1 粒度是最常见的问题。尤其是聚乳酸再生料。如第 06 章所述，在粉碎 3D 打印部件时，有时会产生细长的扁平颗粒。由于它们非常窄，因此可以通过筛子。但是，由于它们的长度明显超过 7 毫米，它们会暂时或完全堵塞挤出机的进料区，因为颗粒在此区域旋转一圈，不会直接落入挤出机螺杆。在这里，材料的筛分非常重要。使用带圆孔（直径约 4.5 至 5 毫米）的筛子，每次只筛小部分。如果能将管子上的凹槽锉得稍大一些，对解决这一特殊问题也有帮助。用一把方形小锉刀就可以做到这一点。但要注意不要锉得太深或太大，否则会对其他材料的功能产生负面影响。左图显示的是凹槽的原始状态。右图是锉得稍大的凹槽。这些沟槽仅在管子的前几毫米处被锉大。



16.1.2 不过，粒度不仅会给再研磨带来问题，也会给颗粒带来问题。因此，颗粒也必须过筛，如果颗粒过大，进料区就会堵塞。参见第 06 章。我曾亲身经历过这样的情况：物料运行几天后，出现了明显大于 5 毫米的颗粒。



16.1.3 料斗中出现桥接，即使料斗已满，也不会有更多的材料流出。粒度较小的聚乳酸再生料尤其可能出现这种情况。再生料中的粉末含量高，边缘锋利的颗粒小。随着时间的推移，材料会被压实，直至不再流出。为此，请安装两个搅拌器选件（螺杆和压力部件 ED-A.2）。参见装配说明。您还可以使用带小孔的筛子筛出研磨材料中的粉末成分。在料斗内侧涂上一层涂料或油漆也会使表面更加光滑。一般来说，不要把料斗装得太满，定期加料并在过程中搅拌物料也会有帮助。

16.1.4 检查喷嘴中的熔体过滤器是否堵塞或变形并被压向喷嘴顶端。这两种情况都会导致挤出量波动。如何拆卸过滤器，请参见第 13 章。

16.1.5 挤压机螺杆的喂料区可能有积料，这会导致挤出性能波动。在长时间使用后或频繁更换材料时可能会出现这种情况。特别是从加工温度较高的材料（如 PETG）更换到加工温度较低的材料（如 PLA）时。如果材料的加工温度过高，也会产生积聚。这时必须清洁挤出机螺杆。参见第 12 章。

16.1.6 检查材料质量。材料必须按照第 06 章所述进行准备（干燥、纯净、清洁等）。注意遗憾的是，Precious Plastic 粉碎机（或类似粉碎机）的碎料中经常会有金属磨屑，这通常会很快堵塞过滤器。紧急解决方案是生产不带熔体过滤器的长丝，然后在打印机上用 0.8 毫米的喷嘴打印长丝。或者将材料用于注塑成型，参见第 07.3 章。

16.1.7 确保挤出机螺杆足够深入管道。喂料区的螺杆平面必须伸入管道。如果螺杆进入管道的距离不够，材料会在管道入口处被卡住、旋转或剪断。这将导致挤出生产线出现波动

16.1.8 也有一些材料不适合在如此小的挤压机中加工。在这种情况下，根本无法进行加工。

16.2 挤压机螺杆的堵塞

如果挤出机螺杆卡住，挤出机驱动器的步进电机就会失步，并发出明显的抖动声。这种情况起初并不严重，但不会持续很长时间。步进电机的电流限制起到过载保护作用。如果挤出机螺杆卡住，首先检查以下步骤：

16.2.1 检查喷嘴中的熔体过滤器是否堵塞或变形并被压向喷嘴顶端。这两种情况都需要增加挤出机螺杆的扭矩，并可能导致电机堵塞。如何拆卸过滤器，请参见第 13 章。

16.2.2 检查所用材料的质量和设置。如果速度过高和/或温度过低，也会导致电机堵塞。请使用第 06.6 章中的经验值作为指导，尽管您的系统可能存在偏差，因为您可能使用不同的塑料或温度传感器可能显示轻微偏差等。温差可达 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ ，转速差可达 ± 7 RPM。来自不同制造商和用于不同用途（如注塑成型）的塑料可能具有不同的加工温度，即使它们具有相同的名称（如聚乳酸）。再生料的形状也会对设置产生重大影响。例如，如果您将同一种材料加工成粉末状和颗粒状，设置就会不同。确定一种材料并找到合适的设置。然后记下设置和生产研磨材料的方法。必须创造相同的条件，这样在下次加工时，一切都会变得非常快。只有这样，才能为下一种要加工的材料找到合适的设置。

16.2.3 检查挤出管的对齐情况。必须对齐，参见第 02 章装配说明。如果由于改装或更换部件导致挤出管不再与电机轴线对齐，挤出机螺杆就会倾斜。这可能导致电机在运行过程中卡住。

16.2.4 确保挤出机螺杆足够深入管道。喂料区的螺杆平面必须伸入管道。如果螺杆进入管道的距离不够，材料会在管道入口处被卡住、旋转或剪断。

16.2.5 检查是否使用了正确的挤出机螺杆。挤出机螺杆（高压压缩）设计用于处理空气含量较高的 3D 打印机废料碎料。但是，如果切碎的材料颗粒很小，可能需要使用低压压缩挤出机螺杆。挤出机螺杆（低压压缩）设计用于加工颗粒状塑料，如 PLA、ABS、ASA 和 PETG。

16.2.6 检查长丝风扇在喷嘴下方的位置。如果风扇离喷嘴太近或设置得太高，可能会使喷嘴冷却，从而导致塑料变硬和电机堵塞。

16.2.7 检查步进电机的电机电流。电机电流通过小型拨码开关在外部步进电机驱动器上进行设置。电子装置外壳上有一个开口用于此目的。可提供下列选项：

- 看起来好像选择了正确的设置，但 dip 开关没有完全按下或按上。如果是这种情况，则没有接触，可能会发生故障。检查开关位置是否正确。
- 如果此处选择的设置不正确（过低），电机可能会无故停转。请查阅装配说明。开关位置应为拨码开关 1：开，拨码开关 2：开，拨码开关 3 关。
- 根据材料的不同，可能还需要增加电流。对于 PETG 等韧性材料，可能需要增加电流。但是，此时需要冷却电机。如果将电机电流提高到出厂设定值以上，螺杆可能会卡住并造成损坏，尤其是高压压缩挤出机螺杆。）ARTME 3D® 对此不承担任何责任。

16.2.8 检查挤出机管中的凹槽和挤出机管内表面的粗糙度。当挤出机是新的时，凹槽可能仍然很“锋利”，挤出管的内表面可能有些粗糙。这可能会对 PETG 等非常坚硬的材料造成问题。然后，颗粒在进料区的输送“过猛”，导致压缩区的压力过大。这会导致螺杆堵塞。经过长期运行后，凹槽可能会稍微变圆，内表面可能会稍微磨平，这样 PETG 的问题就会消失。如果有疑问，可以打磨或抛光挤出机管的内表面。但要注意，这可能会对其他材料产生负面影响。

16.2.9 检查加热元件是否正确安装在挤出机管上。如果热传导不良，挤出管在运行过程中可能会在不知不觉中冷却过多。

16.2.10 如果上述各点均未奏效，则不能排除电子元件故障导致电机失步的可能性。您可以卸下电机，让它在没有挤出机螺杆的情况下旋转，以检查这一点。如果此时电机也停转，则说明电子元件有问题。在这种情况下，请与我联系。() www.artme-3d.de/contact

16.2.11 如果这种帮助一般都不成功，请与我联系。(www.artme-3d.de/contact)

16.3 熔体过滤器经常堵塞

所使用的熔体过滤器可确保生产的长丝可在配有 0.4 毫米喷嘴的打印机上打印。与工业挤出机不同的是，它一般不用于清洁受污染的塑料碎料。所使用的材料**必须保持清洁**。随后的清洗往往无济于事。如果熔体中有污物颗粒，会被熔体过滤器捕捉到。如果熔体过滤器经常或很快变脏，请检查以下选项：

16.3.1 存放磨碎的食物要非常小心。使用带盖的容器，以免灰尘或其他颗粒进入再磨食品。

16.3.2 必须彻底清除粘合剂残留物。

16.3.3 磨料必须是未混合的。例如，如果您加工的是 PLA 原料，加工温度很低，PETG、ASA 或 ABS 等小颗粒会堵塞过滤器。如果再生料中有两到三粒不同类型的塑料，就会导致问题。

16.3.4 使用的碎纸机可能会产生小金属屑或其他碎屑，这些碎屑最终会进入地面材料中。这也会很快堵塞过滤器。因此，必要时应精确调整刀片间隙尺寸或使用细筛。例如，所有小于 1 至 0.5 毫米的颗粒都不应送入挤压机。

16.3.5 如果在容器中储存再磨材料，并将容器中的材料倒入挤压机，则不应将收集在容器底部的最后残渣倒入挤压机。这通常含有大量灰尘和污垢，如金属磨屑，会很快堵塞过滤器。

16.3.6 如果您想购买额外的过滤材料，请在互联网上搜索：

“网目尺寸为 0.3 毫米（网目 50）、网线粗细为 0.2 毫米的不锈钢丝网”。网目尺寸通常以“目”为单位。0.3 毫米的网眼宽度相当于 50 目。您可以在 Ebay、亚马逊或当地金属公司找到。不过，最好先在自己选择的搜索引擎中输入这些术语。如果使用网眼尺寸较大的过滤器，就无法防止 0.4 毫米打印机喷嘴堵塞。如果使用网眼尺寸较小的过滤器，则过滤器不够稳定，会弯曲并被推向喷嘴尖端，从而造成问题。

16.4 长丝翘曲

16.4.1 请勿将拉杆下方的风扇向下倾斜，而应将其竖直放置，以减少冷却距离。

16.4.2 降低喷嘴下方风扇的转速和/或将其向下倾斜一定角度，以缩短冷却距离。

16.4.3 提高挤出速度。

16.4.4 只能使用合适的材料。本系统的长丝校准针对常见的 3D 打印机材料，如 PLA、ABS、ASA、PETG。通常可以挤出尼龙、PA、PS 等技术塑料，但不能校准到灯丝。这是因为这些塑料具有不同的粘度和特性，或在离开模具后很快凝固。这就是该系统校准和卷绕的极限所在。因此，目前无法保证对这些材料的加工。

16.5 传感器跳动或粘在灯丝上

16.5.1 提高喷嘴下风扇的转速。

16.5.2 将风扇非常精确地对准喷嘴下方，使气流碰到传感器的导线。用手指感觉气流，检查气流是否到达传感器的顶端。

16.5.3 将拉丝机下方的风扇向下倾斜。

16.5.4 放慢挤出速度。

16.5.5 由于干燥不充分，长丝中出现气泡。

16.5.6 长丝中含有杂质。

16.6 转轴驱动装置的电机停转

16.6.1 皮带张力过大。降低皮带张力，直到用手握住卷轴时只能感觉到轻微的拉力。皮带必须持续运动。

16.6.2 如果挤压机只运行了很短的时间，则必须在开始时更频繁地检查皮带张力，必要时 进行调整。

16.6.3 增加电机电流。**在进行任何更改之前，请关闭电子设备！**为此，请将电机驱动器 (TMC2208) 上的电位器逆时针旋转一小段。注意：为此必须关闭电子设备。只能以很小的增量转动电位器，并测试是否能产生所需的结果。如果电机电流过大，电机和/或步进电机驱动器会变得非常热。这会导致塑料部件变软或步进电机驱动器关闭。这时必须再次降低电机电流（顺时针旋转电位器）。



16.7 灯丝导向装置不切换

16.7.1 检查梯形螺纹轴是否松动。如有必要，将其粘在紧固部件上或重新印制部件并安装牢固。

16.7.2 检查并轻轻打磨 FG-I 和 FG-J 部件的所有边缘。同时检查表面是否不平整，必要时进行返工。

16.7.3 检查棘爪机构的弹簧张力，如果张力过大或过小，则可能存在开关问题。

16.7.3 检查铝型材的安装是否平直或有角度。如果安装成一定角度，也会出现问题。

16.9 完成的长丝再次从卷轴上展开

如果直接用 3D 打印机加工生产长丝，可能会出现长丝从线轴上自行松开的情况。要防止这种情况发生，可以将卷轴放置一到两天（然后材料就会成形），或者在生产长丝时减少冷却时间。如果在稍热的状态下缠绕，会更快成形。

16.10.显示问题

16.10.1 显示屏难以读取或反应缓慢：

必须调节对比度。可使用显示屏背面的旋转电位器进行调节。

16.10.2 显示屏冻结，无法再操作：

牵引电机和/或转轴驱动装置的电缆接触不良。检查端子连接。

17-维护

17.1 清洗/更换熔体过滤器

定期清洗喷嘴中的熔体过滤器，必要时进行更换。参见第 13 章。

17.2 润滑活动部件

定期用硅脂润滑导丝器上的轴向轴承和梯形螺纹轴。

17.3 拧紧螺丝

定期检查所有螺丝连接，必要时重新拧紧。

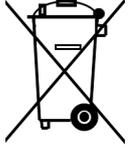
17.4 清洁设备

定期用干布擦去所有部件上的灰尘。清洁风扇和风扇格栅，必要时用镊子清除灰尘。

17.5 更换易损件

根据所用塑料的类型，喷嘴和 PTFE 软管可能会磨损。这些部件必须更换，否则会导致长丝质量下降或功能受损。聚四氟乙烯软管的外径为 6 毫米，内径为 4 毫米，长度为 750 毫米。喷嘴为标准 V6 3D 打印机喷嘴，孔径为 1.5 或 1.7 毫米。

18-设备的处置



您可以将有缺陷的设备或电子部件退还给我们。您可以在 www.artme-3d.de 的法律公告中找到当前地址。切勿将有缺陷的电器扔进垃圾桶。电子垃圾也可以在您所在地区的适当收集点进行免费处理。此外，挤压机的所有部件都适用于其他各种任务，可用于其他项目或设备。

EU - Konformitätserklärung



Der Hersteller

Artme GmbH
Ludwigstraße 202
67165 Waldsee
kontakt@artme-3d.de

erklärt, dass das Produkt

Produktname: Original Desktop Filament Extruder MK3S und MK3S+
Zweck: Herstellung von 3D Druck Filament und kleine Spritzguss-Anwendungen
Seriennummer: 001001-999999

alle Anforderungen aus folgenden einschlägigen europäischen
Verordnungen/Richtlinien erfüllt und mit ihnen rechtskonform ist:

Richtlinie 2006-42-EG-Maschinenrichtlinie / Maschinenverordnung
Richtlinie 2014-30-EU-Elektromagnetische Verträglichkeit
Richtlinie 2011-65-EU-Beschränkung bestimmter gefährlicher Stoffe

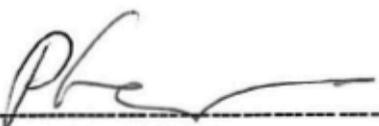
Folgende harmonisierte technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 12100:2010-Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 14118:2018-Vermeidung von unerwartetem Anlauf
EN ISO 13854:2019-Quetschen von Körperteilen
EN ISO 13732-1:2008-Kontakt mit Heißen Oberflächen
EN 60204-1:2018 Anhang H

Für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist beauftragt:

Artme GmbH, Hr. Pfeifer, Ludwigstraße 202, 67165 Waldsee

Waldsee, 03.02.2025



David Pfeifer, Geschäftsführer

ART**ME** 3D[®]