

# 常用玻纤材料打印指南

## 1. 耗材介绍

玻纤材料指玻璃纤维增强的复合耗材，常用的玻纤材料有 ABS-GF、ASA-GF、PA6-GF、PPA-GF 等。

ABS-GF 和 ASA-GF 是主体材料中掺入玻璃纤维的玻纤增强材料，分别保留了其主体材料优秀机械性能和耐候性的特点，并提高了刚性，还能很大程度上降低翘曲率，分别适合用于稳定结构件的打印和户外模型的打印。

PA6-GF 通过 PA6 中掺入玻璃纤维，保留了其优秀的尺寸精度、耐磨性和硬度的基础上，提高了刚性并降低翘曲率，更易于打印，适合用于易受磨损的机械组件的打印。

PPA-GF 通过 PPA 中掺入玻璃纤维，PPA 本身作为具有极高耐温的材料，使用 PPA-GF 打印的模型具有优秀的延展性和抗冲击性，并且在高温高湿的环境下有良好的尺寸稳定性、电稳定性和抗老化性。

## 2. 硬件兼容性

因玻璃纤维的尺寸偏大且易和喷嘴内壁摩擦，只兼容 0.4mm 及以上的硬化钢喷嘴，建议使用 0.6mm 以得到最佳打印效果。

材料 Filament	喷嘴兼容性 Nozzle Compatibility	打印板兼容性 Build Plate Compatibility	配件兼容性 (IFS) Component Compatibility (IFS)
ASA-GF、ABS-GF、PA6-GF、PPA-GF	只兼容 0.4mm 及以上的硬化钢喷嘴； 建议使用 0.6mm 的硬化钢喷嘴 0.4mm hardened steel nozzles were copatible only;0.6mm nozzles were recommended	需要涂胶、不使用低温增温板	IFS 不兼容 Not compatible with IFS

## 3. 打印准备

健康提醒：ABS-GF 和 ASA-GF 在打印过程中会释放出有毒气体，请勿在密闭的房间里长时间打印，打印过程中需要通风。

### 3.1 耗材烘干

对所有碳纤材料，均需要再打印前进行烘干，避免受潮导致的拉丝、气泡、表面疙瘩等问题，烘干条件如下：

耗材类型	鼓风式烘箱	热床
ASA-GF	80°C 6h	80-100°C 12h
ABS-GF	80°C 6h	80-100°C 12h
PA6-GF	100°C 8h	/
PPA-GF	100°C 12h	/

注：若使用热床进行烘干，请每隔 3 小时将耗材翻面一次，并在耗材上方覆盖耗材包装盒或 PC 盒使烘干均匀。

### 3.2 对特定耗材提供腔温

为减少模型翘曲，打印易发生翘曲的耗材需要提供腔温以降低翘曲。

对 ABS-GF 和 ASA-GF，设置打印腔体温度 50-60°C；PA6-GF 则设置腔体温度 60-70°C。

闪铸的 PPA-GF 因特殊改性，在没有腔温的条件下也可以顺利打印，若需要更稳定的打印，可设置腔温至 60°C。

### 3.3 从上方进丝

添加碳纤维的耗材具有良好的刚性，但是线材也会韧性降低变脆更易折断，故常用的碳纤耗材均不建议从 IFS 中进丝。

正确的进丝方式是将耗材置于进丝口的上方，并尽可能地捋直导丝管进丝以避免耗材丝在通道内折断。



## 4. 常见打印问题与解决方案

### 4.1 模型翘边

ABS-GF、ASA-GF、PA6-GF 等材料因其独特的物理性能，具有更大的收缩率，更易发生模型翘边。

要避免模型翘边，可做以下调整：

- 通过喷涂平台胶水或涂抹固体胶棒增加打印板的粘附力；
- 使用带腔温的设备，设置腔温为 40-60℃；
- 根据模型特征，开启裙边功能（一般选择仅外侧，若模型特征是易翘边的直角，可选择类型：圆盘



## 4.2 耗材无法挤出

因为玻纤增强的工程材料一般都具有比较高的喷嘴温度,当更换比之前的高温耗材为低温耗材时,喷嘴内部的高温耗材会无法挤出。这时需要调整喷嘴温度至高温耗材的温度,将残留的高温耗材挤出,并继续冲刷一定时间,此时喷嘴内部的高温耗材已挤出,不影响后面的低温耗材的挤出。

## 4.3 漏料



如果遇到类似于图示的情况,是因为耗材受潮导致喷嘴漏料,需要对耗材进行一次烘干处理。[详见章节 3.1](#)。

# 5 进阶打印方法

## 5.1 提高模型强度

### 5.1.1 增加墙层数和稀疏填充密度和图案

用户可通过增加墙的层数和稀疏填充密度和类型以提高模型的强度。建议墙层数可按强度需求提高至 3-6 层 (默认 2 层), 稀疏填充密度提高至 20-50% (默认 15%), 稀疏填充图案设置为“螺旋体”(默认“网格”)。不再建议提高更高的强层数和稀疏填充密度的原因是过高模型密度易带来翘边问题。



Tips: 高密度打印时模型发生翘曲可结合[本文 4.1](#) 的操作减少翘曲的风险。

### 5.1.2 根据模型受力方向合理摆放

因 3D 打印层层堆叠的特性，模型在 Z 方向上的层间结合力比较弱，故更易在层间发生断裂。对于特定承重的部件模型，需要调整打印 Z 轴方向，避免该部与的受力方向垂直。具体操作可参考 [PLA 使用指南 6.2](#)。

## 5.2 提高表面质量

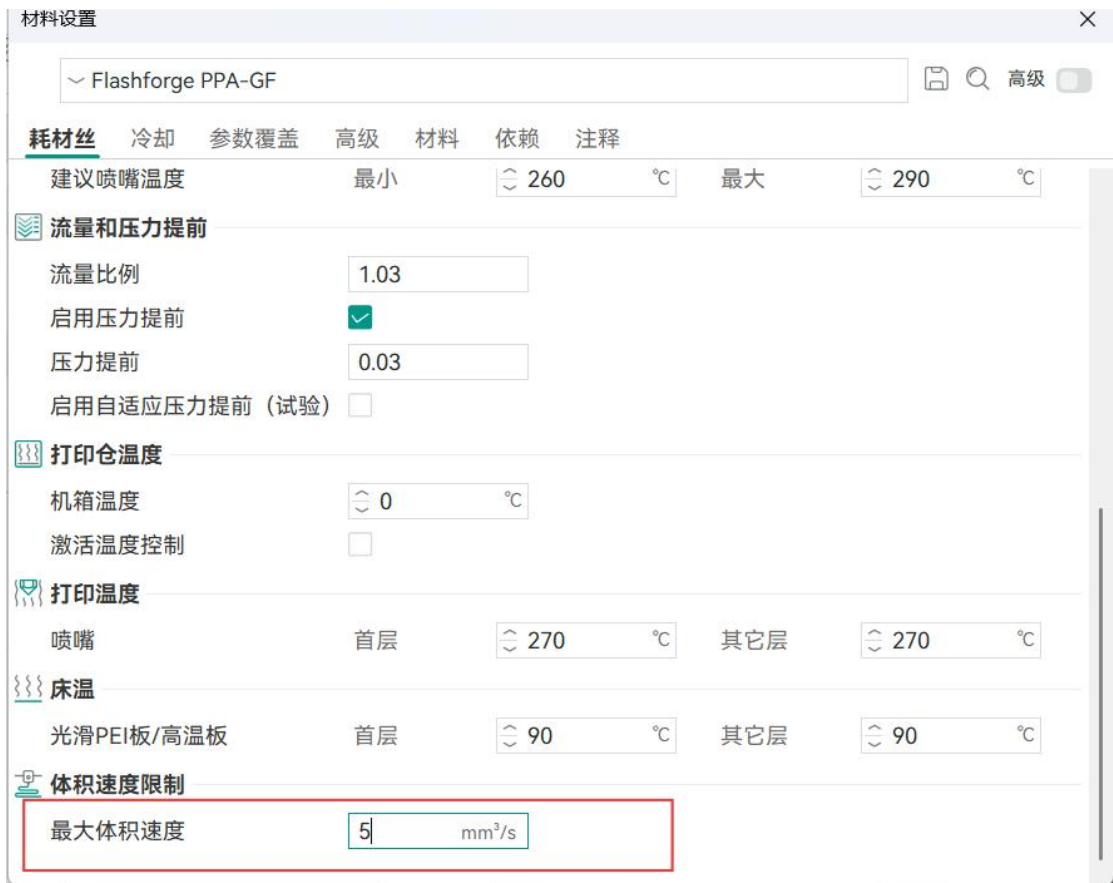
打印高温耗材时通过统一打印速度可以提高表面质量，建议将外墙速度保持一致，一般不超过 100mm/s；

首层填充	80	mm/s
首层空驶速度	100%	mm/s 或 %
慢速打印层数	1	层

#### 其他层速度

外墙	80	mm/s
内墙	300	mm/s
微小部位	30	mm/s 或 %
微小部位周长阈值	0	mm
稀疏填充	270	mm/s
内部实心填充	250	mm/s
顶面	200	mm/s
填缝	200	mm/s

为提高整体的打印稳定性和质量，可以将上述工程材料的最大体积流量降低至 5-8mm<sup>3</sup>/s。



## 5.3 避免桥接下陷

因高温耗材本身挤出温度过高，以及大部分高温耗材为了提高层间结合所配置的风扇速度不大力，故打印时难以很快冷却固化。当打印桥接区域时，很可能会出现明显的下陷。建议在切片时打支撑为其提供承接，避免桥接下陷（有时切片不会自动对桥接进行支撑，需

要手动补充)。