

常用碳纤材料打印指南

1. 耗材介绍

碳纤材料指碳纤维增强的复合耗材，常用的碳纤材料有 PLA-CF、PETG-CF、ASA-CF、PA-CF、PET-CF、PPS-CF 等。

PLA-CF 和 PETG-CF 为常用耗材的碳纤增强板，其保留了原耗材易打印的特点，并提高了刚性，一定程度上还能降低翘曲率。

ASA-CF 是一款 ASA 的改性材料，通过加入碳纤维，在其本身具有良好的抗老化性、耐温性和抗静电性的基础上，还表现出优秀的尺寸稳定性，弯曲强度并且更不易发生翘曲。

PA-CF 中常用的是 PA6-CF，他们具有优秀的尺寸稳定性、硬度和层间结合力，而且在没有腔温的打印上也有不错的适应性，在 180°C 下能长期耐温。

闪铸的 PET-CF 具有一定耐温性，更低的收缩率和更高的抗弯强度，而且在没有腔温的条件下也可以轻松打印成功，能在 120°C 下长期耐温。

闪铸 PPS-CF 具有较低的吸水率，使用 PPS-CF 打印的模型具有优异的硬度和强度，长期耐温可达 220°C，热变形温度可达 245°C，其尺寸稳定性和电学性能受温湿度影响很小，且在无腔温的条件下也可打印，是一种非常优秀的工程材料。

2. 硬件兼容性

各类碳纤增强耗材的打印兼容性如下表所示：

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)
PLA-CF	只兼容 0.4mm 及以上的硬化钢喷嘴 Only compatible with hardened steel nozzles $\geq 0.4\text{mm}$	全部打印板兼容 All build plates compatible	IFS 不兼容 Not compatible with IFS
PETG-CF	只兼容 0.4mm 及以上的硬化钢喷嘴 Only compatible with hardened steel nozzles $\geq 0.4\text{mm}$	全部打印板兼容 All build plates compatible	IFS 全兼容 Fully compatible with IFS
ASA-CF	推荐 0.6mm 的硬化钢喷嘴 0.6mm hardened	需要涂胶、不使用低温增温板	IFS 不兼容 Not compatible with IFS

	steel nozzles were recommended		
PA6-CF	推荐 0.6mm 的硬化钢喷嘴 0.6mm hardened steel nozzles were recommended	需要涂胶、不使用低温增温板	IFS 不兼容 Not compatible with IFS
PET-CF	推荐 0.6mm 的硬化钢喷嘴 0.6mm hardened steel nozzles were recommended	需要涂胶、不使用低温增温板	IFS 不兼容 Not compatible with IFS
PPS-CF	推荐 0.6mm 的硬化钢喷嘴 0.6mm hardened steel nozzles were	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：ASA-CF 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-CF	80°C 8h	90-100°C 12h
PA6-CF	80°C 8-12h	90-100°C 12h
PET-CF	90°C 8h	90-100°C 12h
PPS-CF	90°C 8h	90-100°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。

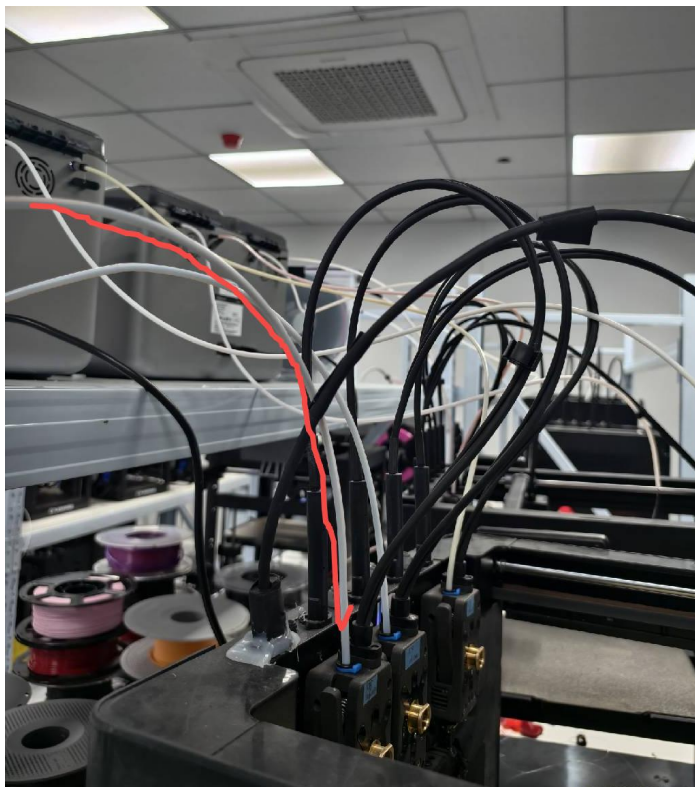
对 ASA-CF，需要使用带腔温的打印机，设置温度 50-60°C。

闪铸的 PA6-CF、PET-CF、PPS-CF 与其他品牌相比特殊，在没有腔温的条件下也可以打印，若需要更稳定的打印，可设置腔温至 40-60°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，故常用的碳纤维耗材（PETG-CF 除外）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、ASA 等材料因其独特的物理性能，具有更大的收缩率，ASA-CF 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°C；
- 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

因为碳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 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。建议在切片时打开支撑为其提供承接，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）。