

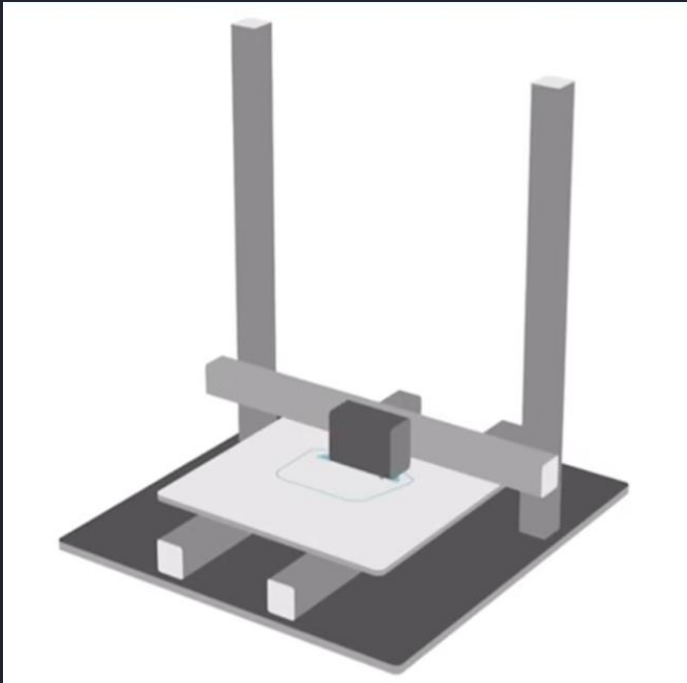
The background of the slide is a dark blue gradient. On the left side, there is a white technical drawing on a blue grid. The drawing includes two circular components at the top, a rectangular component in the middle, and a more complex mechanical assembly at the bottom. A small text box in the middle of the drawing reads: "The MYDOR Accessories Kit includes several items and a terminal block, creating a complete propulsion system driven by four independent motors." The main title is written in large, bold, white Chinese characters on the right side of the slide.

浙江大学 Hello World 机械组培训 专用零件设计及加工原理

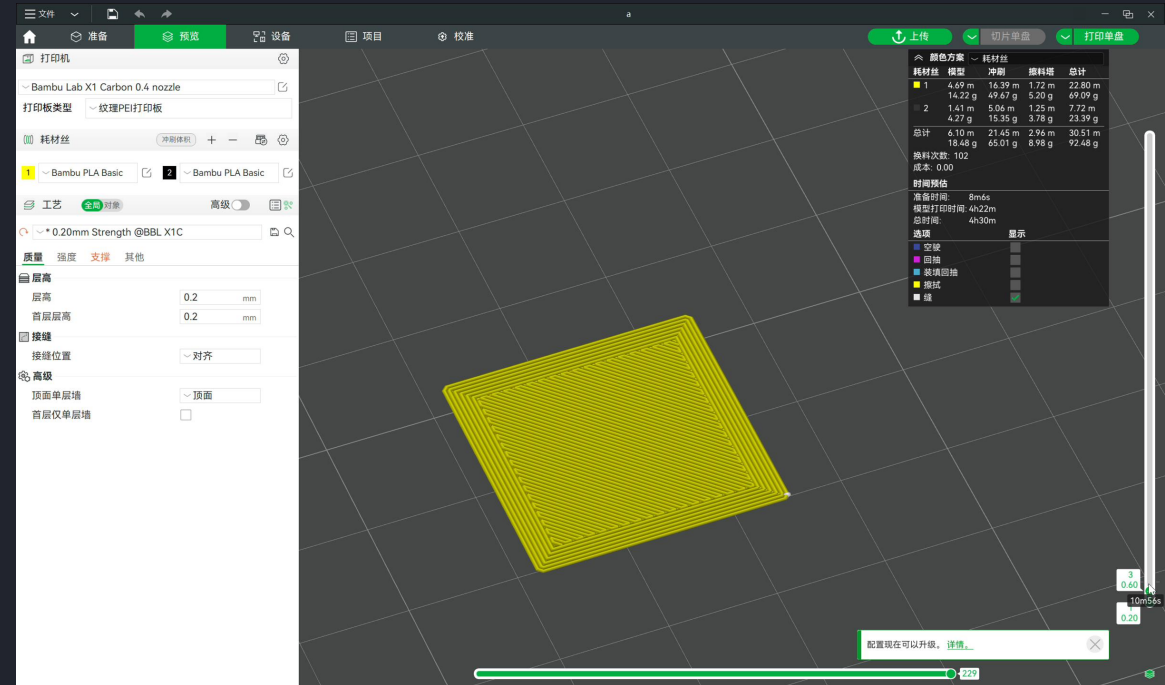
信电学院 刘健宇

加工原理-3D打印

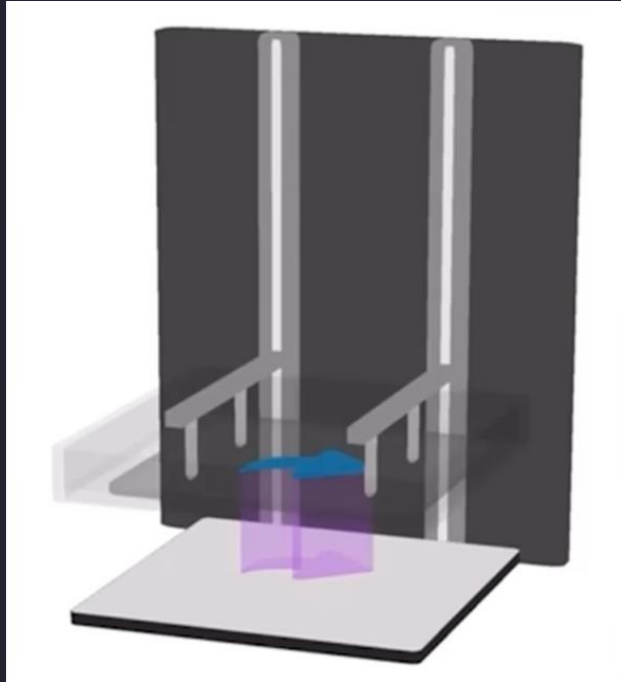
3D打印



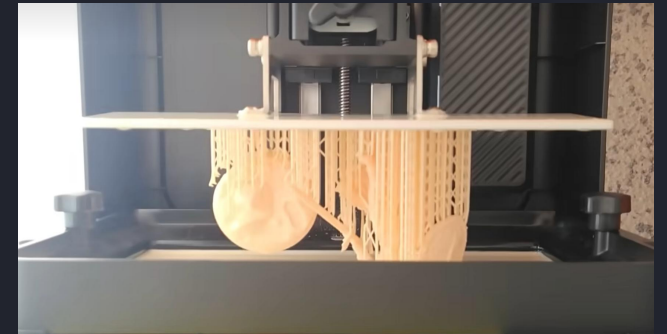
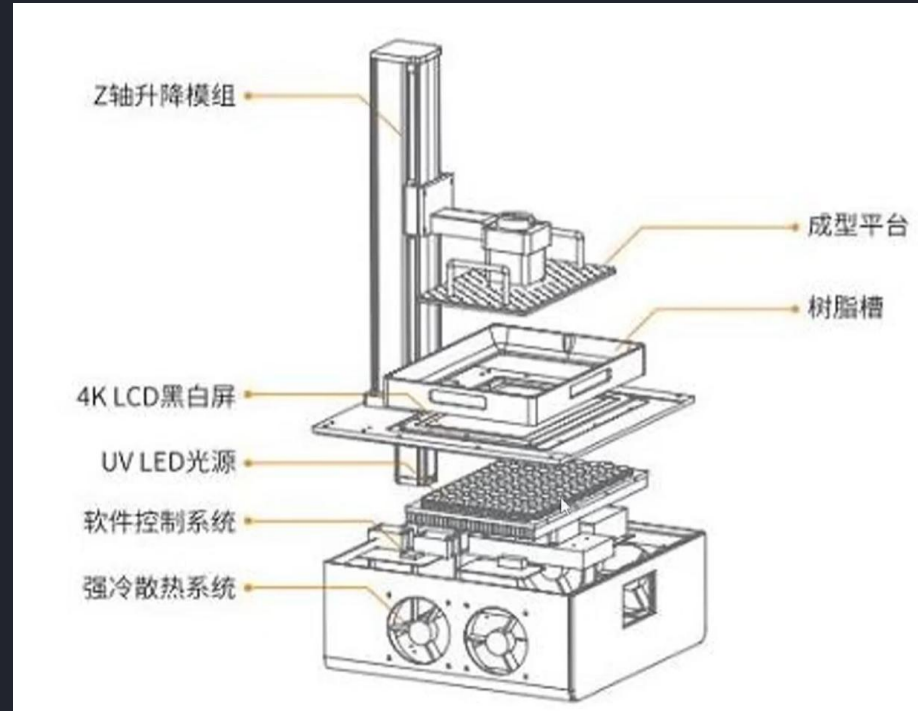
FDM
熔融沉积型



3D打印



LCD
光固化型



加工原理-3D打印

3D打印

打印方式	熔融沉积成型	光固化成型			选择性激光烧结成型
具体类型名称	FDM	DLP	SLA	LCD	SLS/SLM
打印成型速度	慢	快	慢	快	慢
成型方式	点成型	面成型	点成型	面成型	点成型
打印精度	较低	较高			较高
操作复杂程度	简单	较复杂			较简单
整机价格	便宜	昂贵	较高	便宜	昂贵
主要部件寿命	长	长	长	较短	长
可用材料	热塑性高分子材料，例如PLA、ABS、PETG等材料，需要防潮储存	光敏树脂，常见类型有刚性、韧性、水洗、透明、柔性、红蜡等，需避光储存			粉末型可熔融材料，种类多，除高分子材料外还可加工金属和陶瓷
耗材价格	较低	较高	较高	较高	视材料而定
材料利用率	较高	较低，浪费比较严重			较高
产品表面质量	表面层纹	表面光滑，细节丰富			表面粗糙
产品机械性能	较好	较差			较好
其它特点	即打即用 需要支撑 工作时无污染 工作时有较大噪音	需要支撑，需要在未完全固化时去除 打印后需进一步固化处理 工作释放污染较多 耗材可能导致人体过敏			无需支撑 工作中会产生异味 成型大尺寸零件易翘曲 加工时间长，加工前需预热 加工后需冷却

3D打印种类特性对比

加工原理-3D打印



3D打印

//对比仅供参考，不同厂家的耗材性能都有差异 -Laphael- 强度 & 弯曲强度									
	强度	韧性	耐老化	耐紫外线 & 腐蚀	打印难度 机器要求	价格/KG //取决于耗材品质	代打价格 //仅供参考	其它特征	主要优点
PLA	低	低	低	低	非常容易打印	≈40块	≈0.1每克	-	外观好看
PETG	中	中	高	高	容易打印	≈30块	≈0.1每克	-	机械性能良好
TPU	-	-	高	高	难度一般，需要近程挤出	≈70块	≈0.3-0.4 每克	柔性材料	柔性材料
ABS	中	中	中	中	难度较高，需要高温&封箱	≈35块	≈0.2-0.4 每克	必须通风打印	-
ASA	中	中	非常高	非常高	难度较高，需要高温&封箱	≈50块	≈0.2-0.4 每克	必须通风打印	户外性能好
-CF	高	低	与原材料类似	与原材料类似	难度一般，需要硬化钢挤出机&喷嘴	≈60-90 块	≈0.2-0.4 每克	细磨砂质感	机械性能非常好
PLA+ PETG+	中	高	与原材料类似	与原材料类似	非常容易打印	≈40-60 块	≈0.1-0.3 每克	-	韧性好

3D打印材料种类特性对比

加工原理-3D打印

3D打印

材料名称	成型工艺	颜色	图片	热变形温度	拉伸强度	弯曲伸长率	可打印最大尺寸
8000树脂	SLA光固化	白色		48	47	9%	600*600*400mm
8200树脂		米白色		45	47	12-20%	1600*750*600mm 1400*700*500mm 800*800*550mm
8200Pro		白色 较厚时偏淡黄		58	51.3	11%	600*600*400mm
8200黑色		黑色		58	41	11%	600*600*400mm
8228树脂		黄绿色		56.4	62	16%	600*600*400mm
4600树脂		白色		43	39	8%	600*600*400mm
8100树脂		白色		60	52	11%	600*600*400mm
8500树脂		深蓝色		62	48.5	24%	600*600*400mm
透明光敏树脂		透明色		45	—	7.50%	600*600*400mm 450*450*350mm
7000白色尼龙	SLS粉末烧结	白色		145	弯曲强度46 Mpa	36%	353*353*396mm
7100灰黑色尼龙		灰黑色		145	弯曲强度49 Mpa	35%	353*353*396mm
7200尼龙加纤		浅灰色		160	弯曲强度60.3 Mpa	5%	353*353*396mm
P3600材料		淡黄色		140	弯曲强度46.3Mpa	13%	353*353*396mm
P9000		浅灰色		130	弯曲强度32.7 Mpa	58%	353*353*396mm
7000(EOS)	MJF工艺 多射流熔融	白色		145	弯曲强度46 Mpa	36%	320*320*610mm 360*560*660mm
7500高性能尼龙		黑色		175	弯曲强度48 Mpa	20%	377*277*380mm
7500原色		原色 (偏灰)					
软胶	硅胶工艺	白色 黑色 透明 彩色		70-80℃	—		无
未来ABS	FDM	黑色		82	32		1000*610*610mm
未来ASA		象牙白		91	30		
材料名称	成型工艺	表面光洁度	图片	强度	硬度		可打印最大尺寸
铝合金	SLM	Ra≤7um		430±30Mpa	70±3HRB		280*280*350
不锈钢316L		Ra≤7um		640±50Mpa	93±3HRB		280*280*350



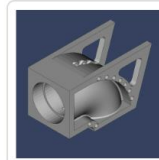
未来8200Pro树脂-淡黄色-200微米或0.2%-72小时
- File: [云台送弹管道90度-改.STL](#)
- 发货仓: 嘉善仓



未来8200Pro树脂-淡黄色-200微米或0.2%-72小时
- File: [2006电机保护_打印件\[3.0\]侧面版本.STL](#)
- 发货仓: 嘉善仓



未来8200Pro树脂-淡黄色-200微米或0.2%-72小时
- File: [铝管框架拨弹外壳加长.STL](#)
- 发货仓: 嘉善仓



未来8200Pro树脂-淡黄色-200微米或0.2%-72小时
- File: [倾斜转弯17mm_数量_2.STL](#)
- 发货仓: 嘉善仓

未来工厂 3D打印外发——复杂，强度

3D打印

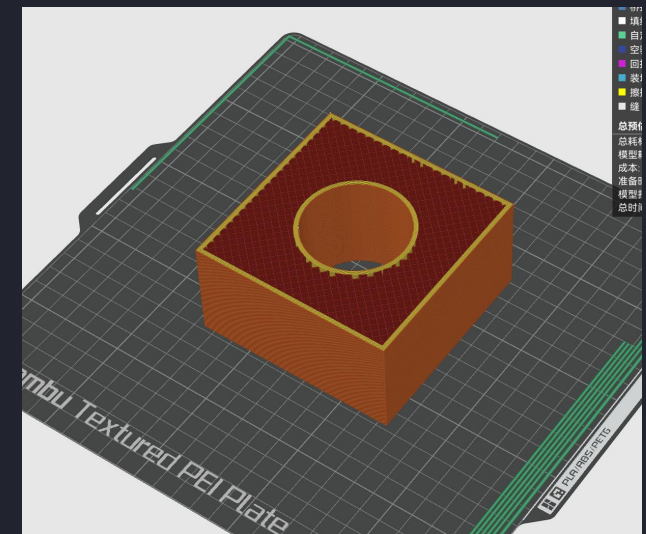
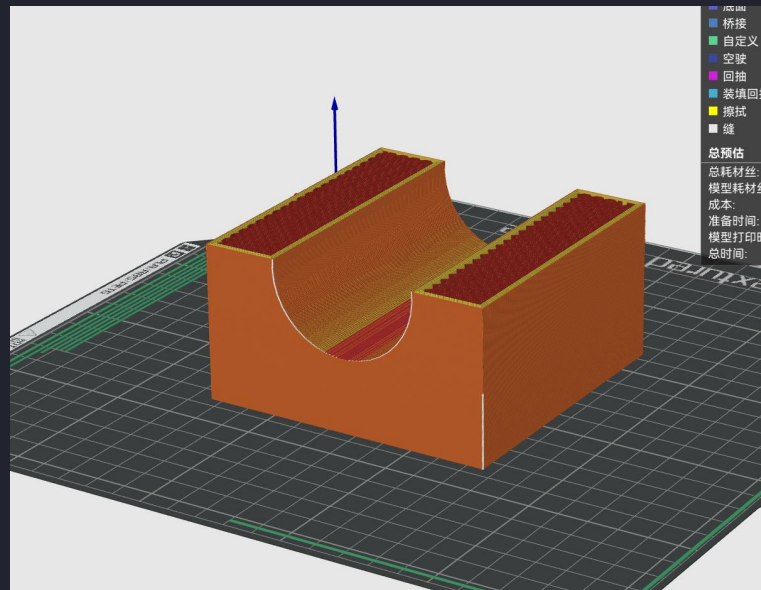
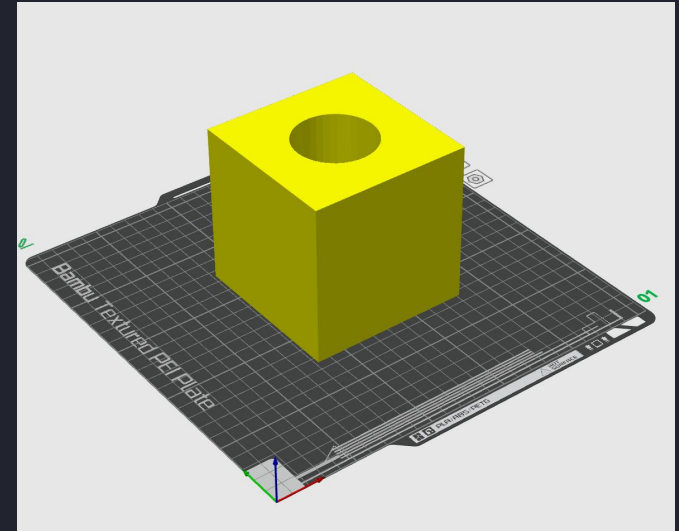
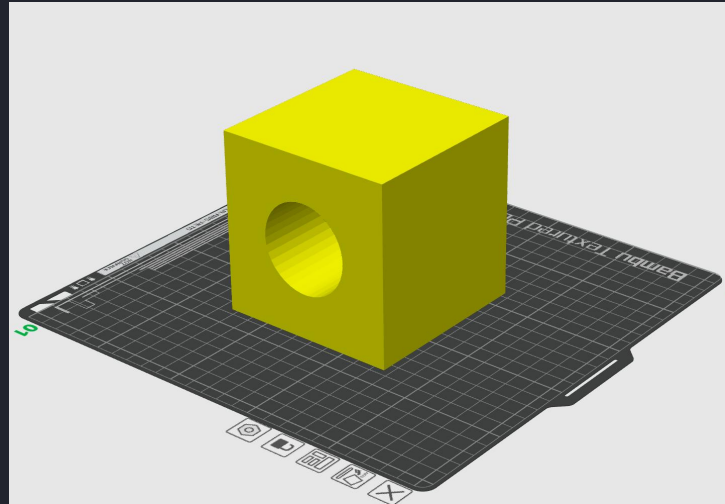
设计打印件 基础注意事项：

1. 打印方向
2. 打印支撑与填充物
3. 打印精度（余量）
4. 材料特性（强度，精度光滑度）

加工原理-3D打印

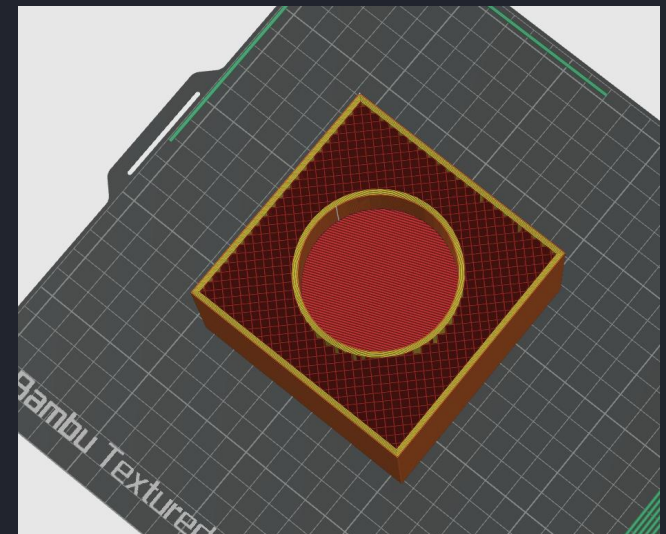
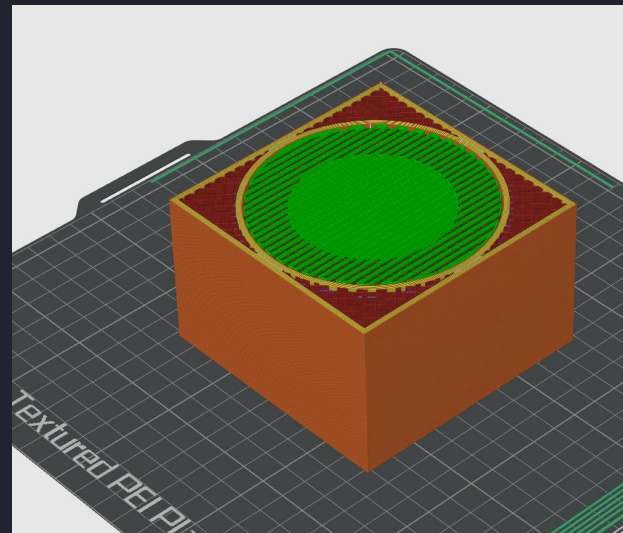
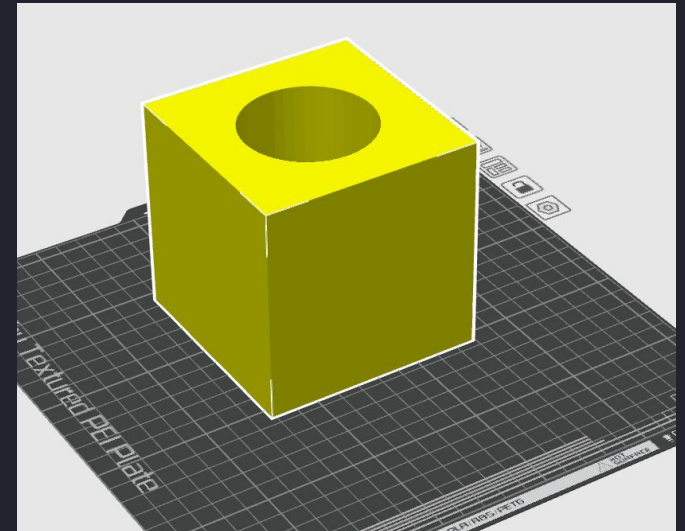
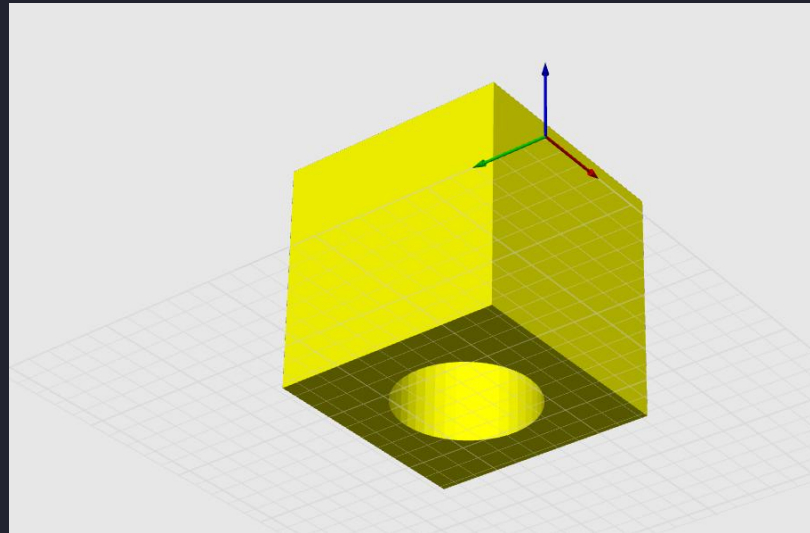
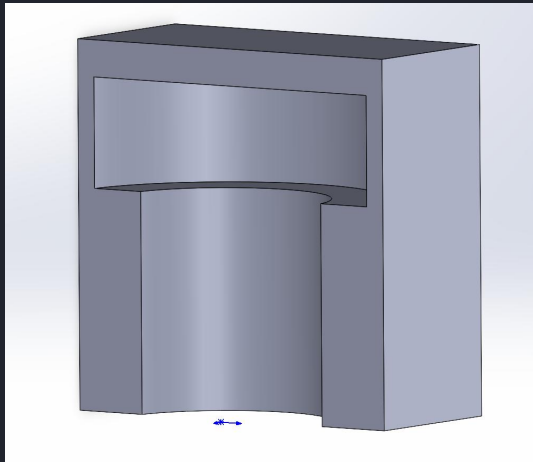
3D打印

1. 打印方向



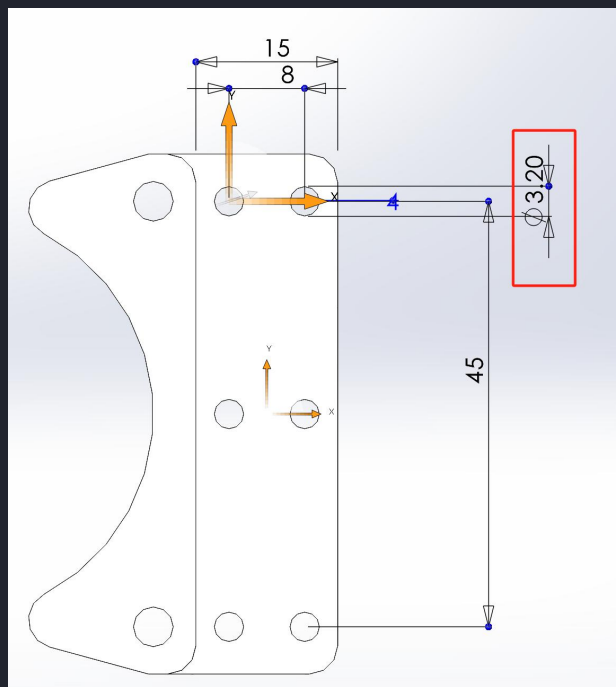
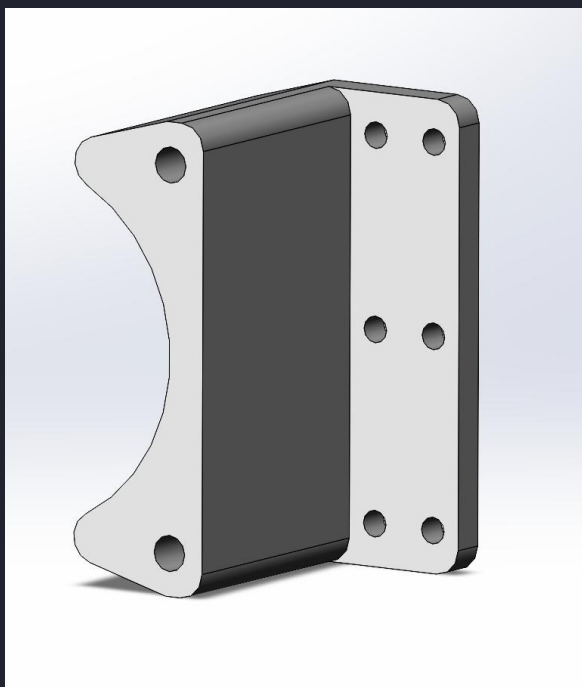
3D打印

2. 打印支撑与填充物

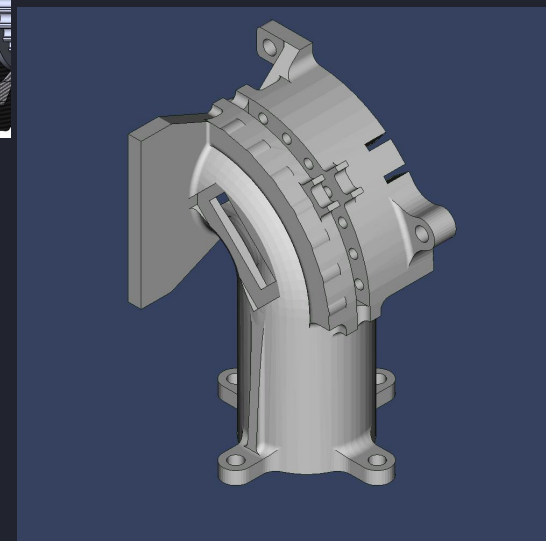
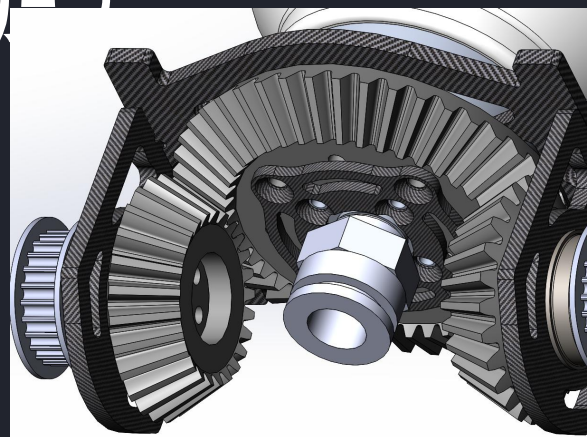


3D打印

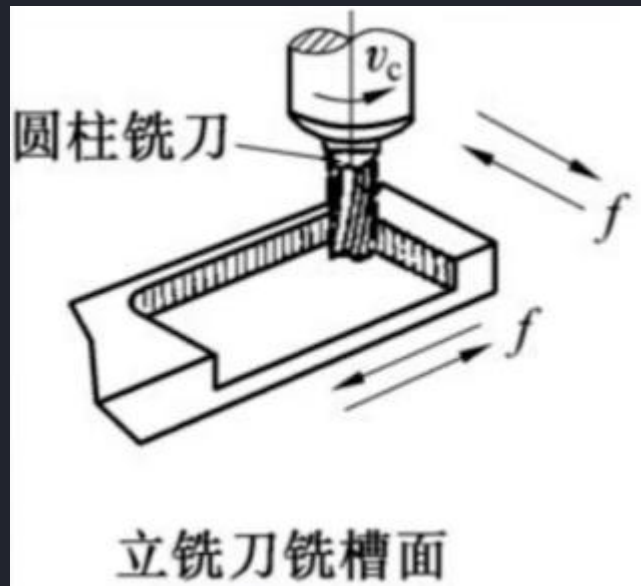
3. 打印精度 (余量)



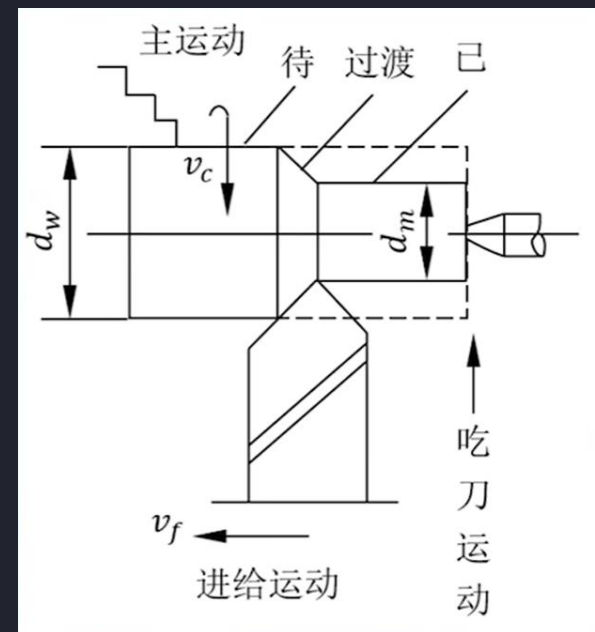
4. 材料特性 (强度, 精度光滑度)



金属加工



铣削加工



车削加工

金属加工

设计铣削金属工件 基础注意事项：

1. 铣削方向与工步数量
2. 刀具选用与工艺流程
3. 精度与表面质量
4. 装配工艺特征
5. 装配路线流程
6. 材料特性

金属加工

材料大类	材料小类	材料特点	使用场景	常配套表面处理	加工的周期
铝	6061	密度低、易加工、成本低、自然氧化不生锈	有一定强度要求、但对于硬度、耐磨性要求不高的绝大多数零件，在本次大赛中90%以上的零件可以采用这类材料	大多数采用喷砂氧化，少数对硬度有要求的可以采用硬质氧化	7-9天
	7075	密度较6061高一些，硬度较6061硬，变形小一些，自然氧化不生锈	对于一些较薄的零件，加工过程中需要尽量控制变形量，可以采用7075材料，较6061材料硬度高一些，变形量较小	大多数采用喷砂氧化，少数对硬度有要求的可以采用硬质氧化	7-9天
钢	45#	硬度较铝料更好、耐磨，加工较难，成本较高	长期需要磨损，刚度和耐磨性要求高、受力大的零件	发黑或者电镀硬铬	10-12天
	不锈钢303	硬度好，不生锈，加工更难，成本更高	长期需要磨损，刚度和耐磨性要求高、受力大的零件，自然情况下不生锈	一般不用	12-14天
铜	黄铜	耐磨，容易加工，材料成本很高	有润滑和耐磨功能件上	钝化	7-9天
塑料	POM赛刚	高硬度、高耐磨，加工容易变形	一般用于绝缘的零件上	一般不用	7-9天
	亚克力板	半透明、易碎	一般用于做半透明的外观	一般不用	7-9天

机加工常用材料

设计指南

功能明确与材料初选



设计主要功能



优化工艺



外发采购

7. 镂空时应考虑 XT30、XT60 等接口能否通过

这一点要特别感谢坤哥，在初版平衡出图时从电控的角度进行了细致的审图，这为我省去了很多麻烦。个人觉得新人机械在画完图之后有必要让电控老队员也帮忙审审。

Tips:

1、对于任何内外圈压紧固定的轴承，都要确保压紧，一般我们会设计压紧空间的高度略小于被压紧的轴承高度，大概 0.2-0.3mm 左右，当然，要具体情况具体分析，总体原则是一定要有一定高度差；

