

笔筒

项目目标

知识与技能：了解“快速成盒”一键生成的模板操作方法及盒子结构的设计原理

设计思维

- (1) 理解盒子结构相邻两个面连接的指接榫结构设计
- (2) 认识指接榫结构设计的立体造型和二维绘制图
- (3) 理解镜像翻转对称

思维培养

计算思维

- (1) 掌握指接榫结构榫头和卯的尺寸计算方法。
- (2) 掌握盒子型六面体的三维结构和二维展开图的计算方法。

工程思维

- (1) 认识六面体结构的一般设计和制作方法。
- (2) 感受利用“快速造盒”一键生成模板功能制作榫卯结构盒子的效率。

情感态度价值观：在练习时可在样式上模仿他人的作品，创作时须做改良式创新。

应用场景



我们的书桌杂乱，如何整理？小小笔筒帮助同学们集结各种学习文具。现在我们试着用 Laser Maker 软件设计和制作一款属于自己的笔筒吧！

材料清单

- 1、工具：激光切割机
- 2、耗材：3mm 厚度胶合板一张
- 3、电脑需要安装 Laser Maker 软件
- 4、热熔胶枪和马克笔

项目分析

- (1) 制件外形: 笔筒造型多种多样, 有长方体的、环形的、半球体的等, 不同的造型和结构, 绘制方法不同。笔筒六面体型可按盒子结构来制作, 环形和半球体造型的笔筒, 涉及曲线, 可使用横截面和纵截面组成。为加强连接的紧密度, 可用指接榫的方式连接, 即用多个榫和卯连接。
- (2) 建模方法: LaserMaker 中有“快速造盒”功能, 可用于完成带榫和卯的六面体展开图形的绘制。
- (3) 制件尺寸: 根据笔筒大小需求以及激光切割机工作幅面来确定尺寸; 由于盒子相邻两面连接, 榫卯结构属于指接榫, 榫和卯的尺寸要设置为一致。
- (4) 拼接方式: 将相邻两面榫卯拼接起来, 由于榫和卯尺寸一样, 为使榫卯咬合紧密, 需要使用锤子或其他重物将榫锤打进卯。
- (5) 材料选择: 椴木胶合木板
- (6) 工艺效果: 可在笔筒周围 4 个面做一些艺术图案的设计, 可以用切割工艺实现镂空效果, 也可以用描线工艺或雕刻工艺形成蚀刻的效果, 可对制件上色。

建模过程

笔筒建模流程如图所示



经过对笔筒的结构分析, 我们可通过 2 个步骤将笔筒的图形绘制出来。

(1) 使用“快速造盒”功能绘制笔筒的四壁和榫卯结构

使用 LaserMaker 的“快速造盒”功能输入盒子尺寸, 生成长方体盒子, 作为笔筒的四壁。这种方式较为快捷, 作为快速造物来说, 避免了榫卯原理推算、尺寸计算和绘制的烦琐, 提升了造物效率。

在工具栏中单击“快速造盒”, 弹出“快速造盒”的对话框, 输入灯罩的尺寸。如图所示, 在“盒子宽度”处输入 60mm, “盒子高度”处输入 65mm, “盒子深度”处输入 65mm, 以上尺寸为盒子的“外部尺寸”, 选择凹槽大小为 15mm, “材料厚度”默认为 3mm, 将“激光补偿”修改为 0.12mm, 无顶盖, 输入完毕后, 将盒子上的文字“前、后、左、右、上、下”依次删除, 单击“创建盒子”, 即可将盒子添加到绘图区内, 笔筒的四壁和底就完成了 (如图 1、2 所示)。

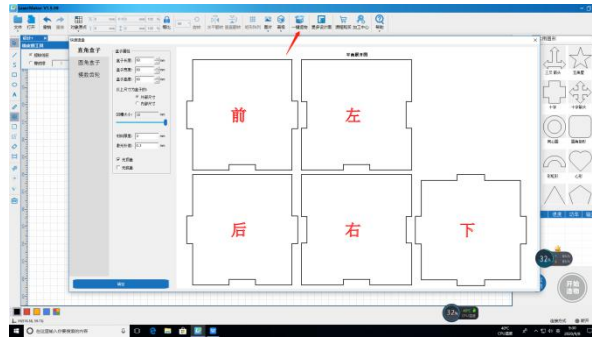


图 1

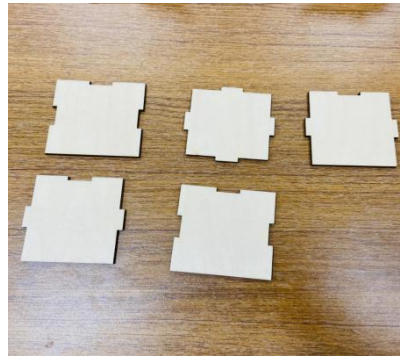


图 2

(2)用“打开”添加装饰图案

在“打开”“选择图片”中找到“大象”图案（如图 3 所示），选中图案点击左侧工具栏中的轮廓描摹，然后用箭头拖拽图案，将原始图案和轮廓图分离（如图 4 所示），原图可以用 Delete 键删除。

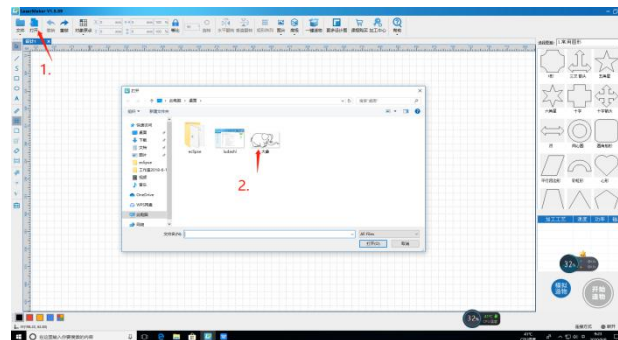


图 3

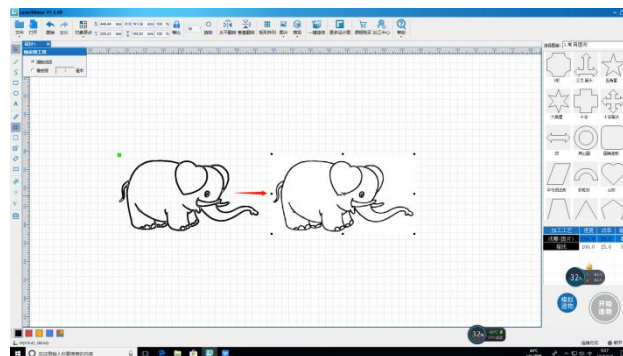


图 4

我们需要两边装饰时要注意图案要成对称状。菜单栏（如图 5、6 所示）可以看到垂直镜像和水平镜像，根据实际材料选择相应对称位置，点击后就会出现两个呈对称关系的图形。

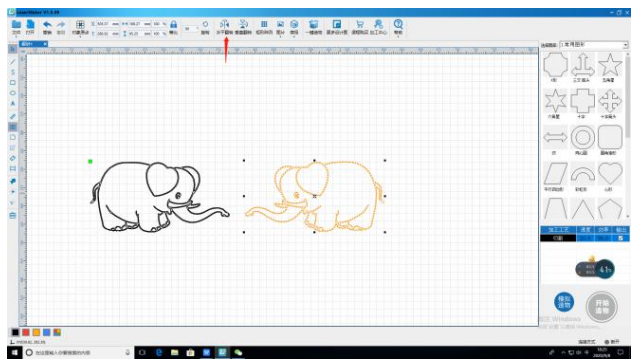


图 5

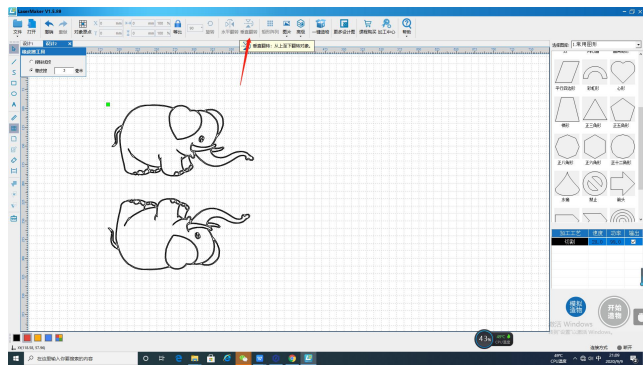


图 6

工艺模式设计

- （1）选中盒子和大象图案最外部线段，双击其对应的“黑色切割”工艺图层，弹出“加工参数”对话框，设置加工材料为椴木胶合板，工艺为切割，加工厚度为 3mm，单击“确定”后退出。
- （2）选中大象内部线段，双击其对应的“红色图层”，弹出“加工参数”对话框，设置加工材料为椴木胶合板，工艺为描线，加工厚度为 0.1mm，单击“确定”后退出。加工参数即显示在工艺图层。（如图 7 所示）绘制完成后用胶枪进行粘接，还可以利用马克笔进行涂鸦（如图 8 所示）。

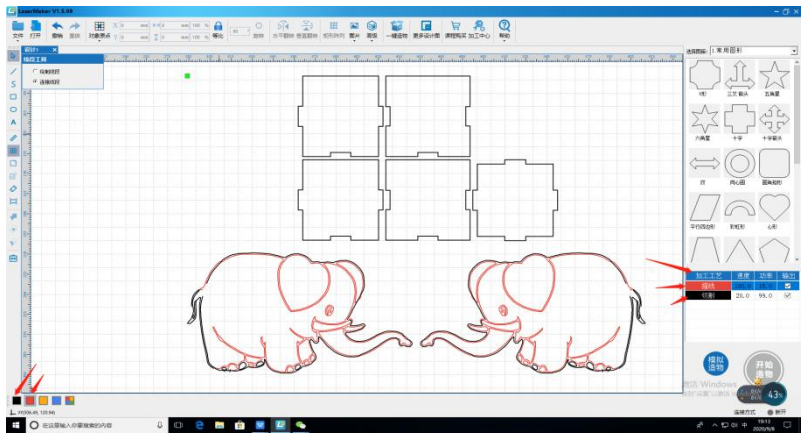


图 7

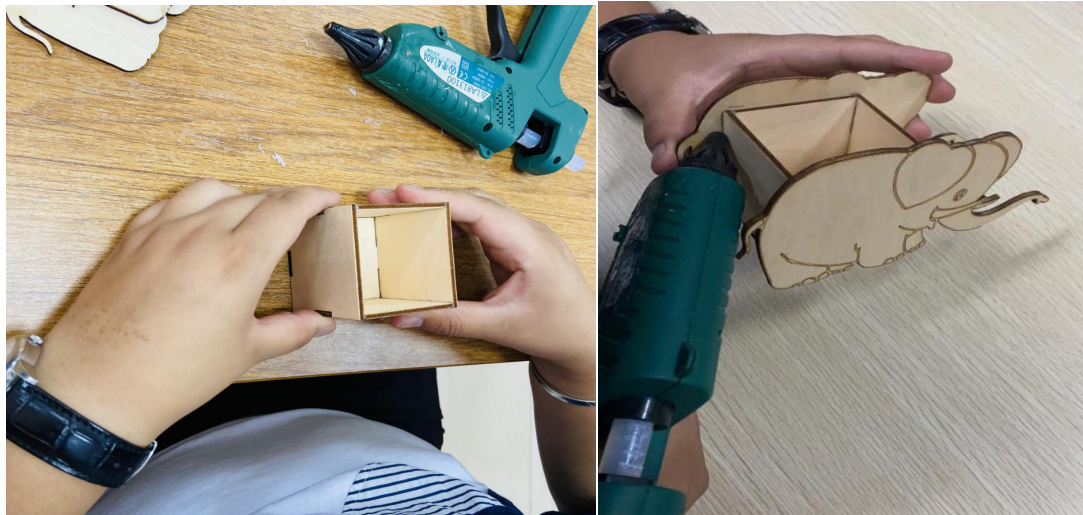


图 8

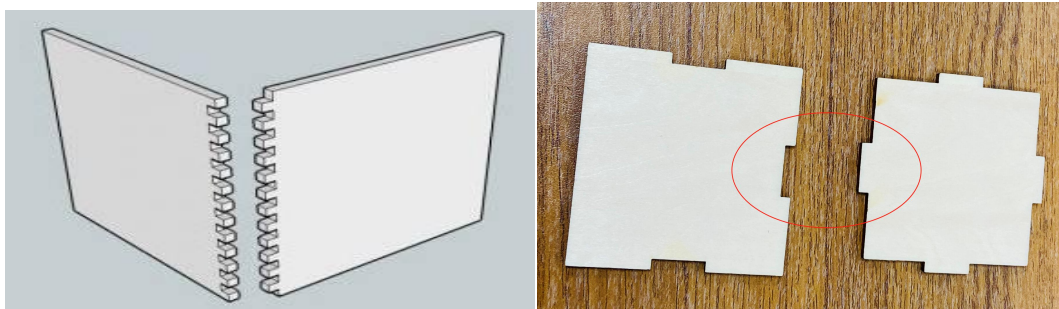
成品展示



知识卡片

指接榫

指接榫是传统榫卯工艺之一，指接板由多片木板拼接而成，类似左右双手手指交叉对接，故得名“指接榫”，如下图所示。指接榫常使用在箱盒结构上，因为它可增加胶合的面积，进而增强结构的坚固性。



拓展练习

我们如果将笔筒的底部打上小孔、放上土壤，是不是也可以作为一个精美的小花盆呢？我们动手尝试一下吧！

