

“激光来造物，开源乐分享”

激光切割造物项目《化蝶飞》教学案例

教学案例名称：化蝶飞

项目作品类别：工程结构类

作者：安然

单位：天津智炫科技有限公司

涉及学科或专业领域：机械动力学、激光切割

一、项目作品设计与制作学习概述

作品为三只翩翩起舞的蝴蝶，运用巧妙的机械机构，模拟仿真现实生活中的蝴蝶。在学习与制作的过程中让学生了解蝴蝶的身体构造知识，丰富生活常识并且提高观察能力；学习齿轮、曲柄连杆、轮轴组合等机械原理，提高动手能力，熟练掌握 LaserMaker 绘图软件功能，把握榫卯结构的精细尺寸并且培养艺术的美感。





二、教学设计

（一）学习内容分析

这是激光切割的中级课程，主要学习内容是激光切割技术和提高动手搭建的能力。最终成品也是一件漂亮的工艺品。

（二）学习者分析

本节课适合对激光切割技术有过初步学习的同学。在课程中需要运用到轮廓描摹、圆角工具、并集、交集、差集和快速造盒等功能的运用。在后期拼装过程中需要将蝴蝶的翅膀用铁丝和曲柄连在一起，此位置需要两边翅膀的铁丝等长，否则会影响翅膀的扇动幅度，影响美观。所以需要学习者具备一定的动手能力。

（三）学习目标分析

1. 知识与技能目标：通过对激光切割蝴蝶飞模型的设计与组装，体验激光切割的过程、学习模型中的机械结构的原理。

2. 过程与方法目标：通过教师引导、学生协作探究，将设计实验与展示交流

相结合，切身感受所学机械原理在生活中的体现和应用，把理论和实践紧密结合起来。

3. 情感态度与价值观目标：通过对激光切割化蝶飞模型的设计和组装，提高动手操作能力，培养科技创新意识和创造能力，形成一丝不苟的科学探究精神和认真严谨的做事态度体会科学知识在技术设计中的作用。

（四）学习重难点

1. 学习重点：设计图纸，认识齿轮传动机构、曲柄连杆机构和轮轴组合。

2. 学习难点：组装模型时翅膀连杆的平衡。

（五）教学方法选择与设计

本主题分为 3 节课。任务驱动和研究性的学习方式，学生自主思考动手为主，教师讲解引导为辅，运用多媒体教学方式。（详细见教学过程）

（六）教学资源与工具设计

LaserMaker 绘图软件、LaserMaker 激光切割机、铁丝、荷叶、牙签、5mm 木棍。

（七）教学过程

本主题共 3 节课。

《第一节课》主要内容为讲解机械结构原理和设计蝴蝶样式。

1. 导入：播放一段自然界动物视频，引导学生发现生活中的对称之美，如图：



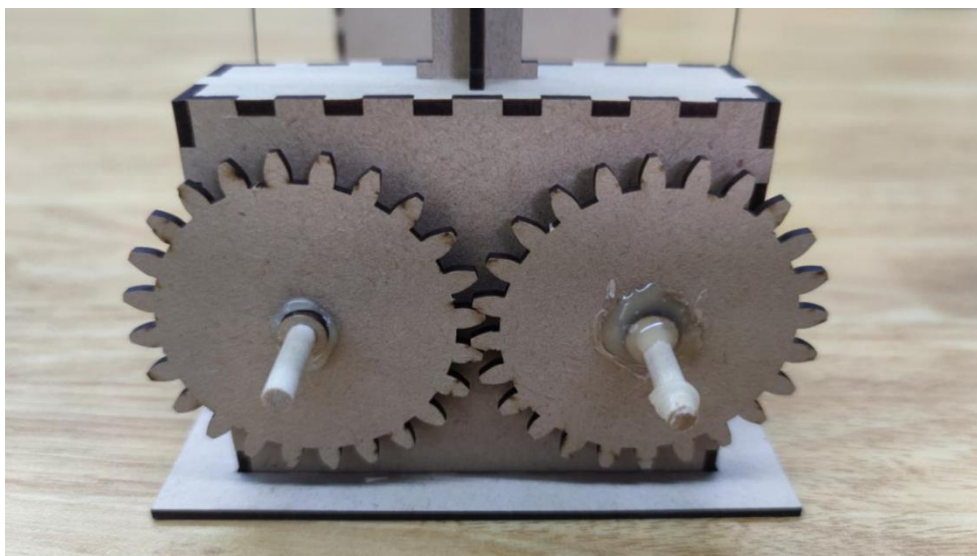
2. 新授：

一、公布主题为三只翩翩飞舞的蝴蝶，展示效果图，如图：



二、讲解作品中的机械结构

(1) 齿轮传动机构，如图：



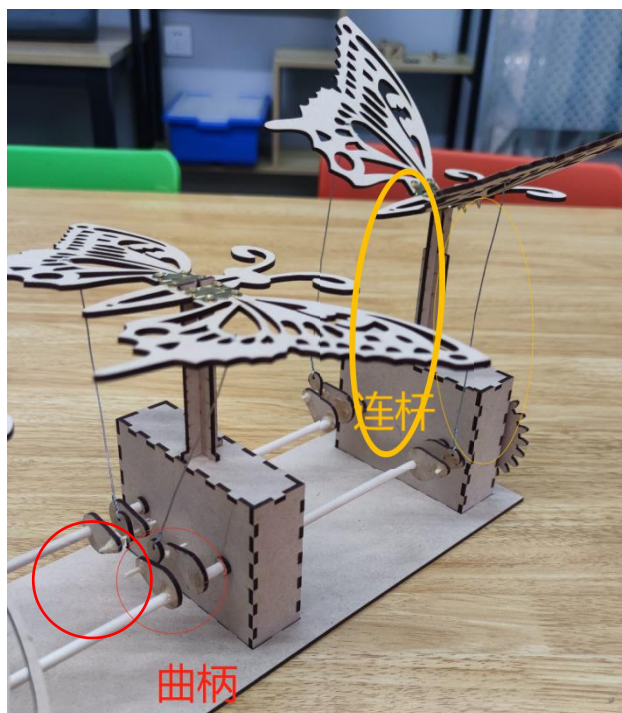
两个齿轮挨在一起进行动力的传输叫做齿轮啮合。相邻的齿轮转动方向是相反的。如图：



我们选择齿轮传动而并非皮带传动是因为齿轮传动传递效率高，而皮带传动容易打滑。生活中的齿轮传动机构应用有表、马达等。如图：

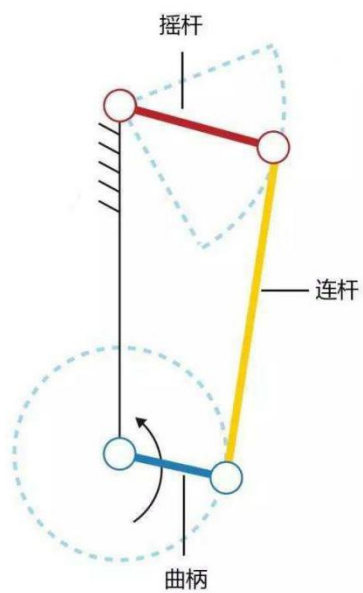


(2) 曲柄摇杆机构，如图：

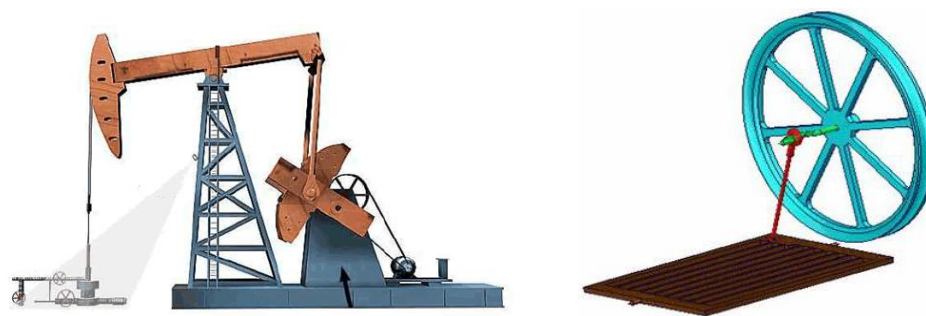


曲柄摇杆包括柄、连杆、摇杆，将曲柄的圆周运动转化为摇杆的往复运动。

如图：



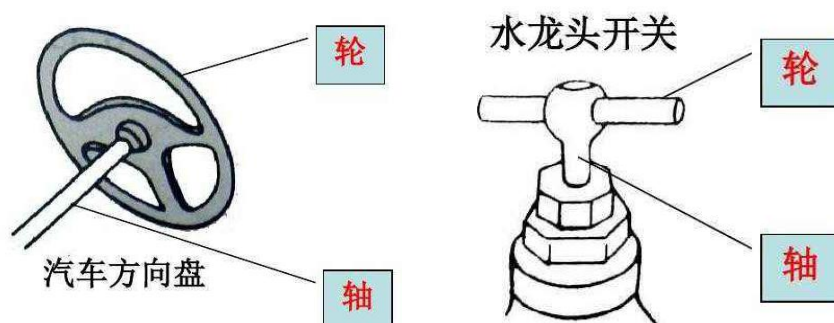
生活中的曲柄摇杆机构应用有：抽油机、缝纫机等。如图：



(3) 轮轴组合，如图：

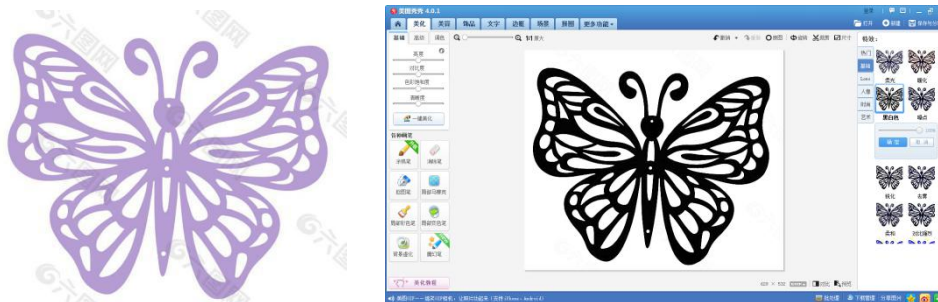


轮轴是变形的杠杆，当力作用在轮上可以省力，力作用在轴上费力。生活中的轮轴组合应拥有：方向盘、水龙头等。如图：

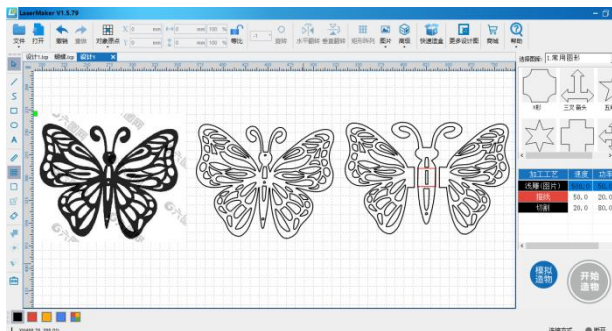


三、设计自己的蝴蝶造型

从网页上找到清晰的蝴蝶图片，运用美图秀秀软件调整成黑白图片。如图：



打开 LaserMaker 绘图软件导入图片，运用轮廓描摹工具将切割轮廓描出，分离翅膀和身体。如图：



3. 小结：通过本节课的学习我们认识了很多精美的机械结构，希望各位同学在后几节课的拼装过程中可以理论结合实践，将今天所学运用到你的作品中。

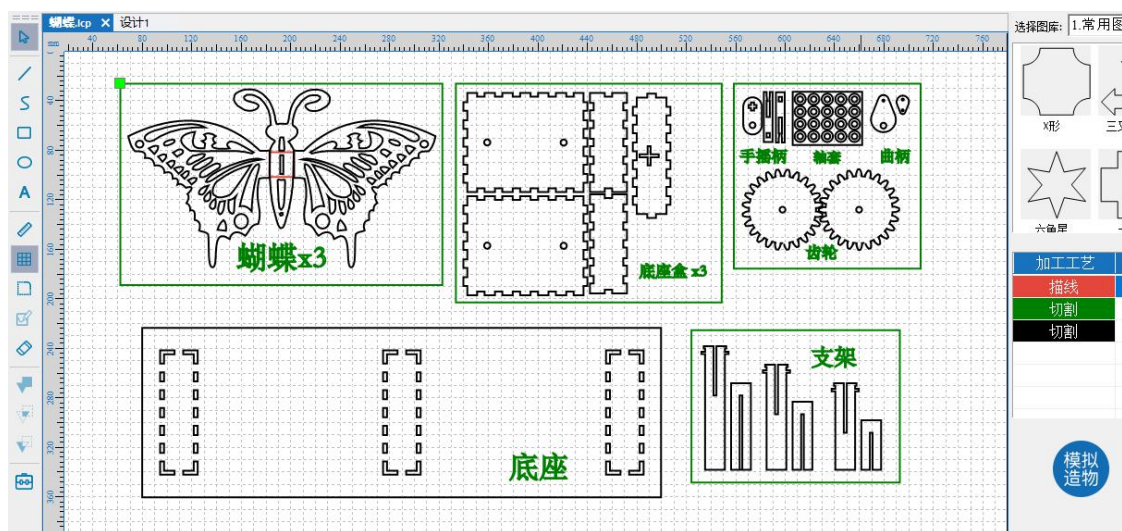
4. 布置作业：在 LaserMaker 绘图软件中完善自己的蝴蝶，综合运用切割、描线、深雕、浅雕图层，打造一只漂亮的蝴蝶。

《第二节课》主要内容为测量设计整体结构和初步组装。

1. 导入：回顾上节课内容，检查学生蝴蝶设计图。

2. 新授：

一、设计图纸，如图：



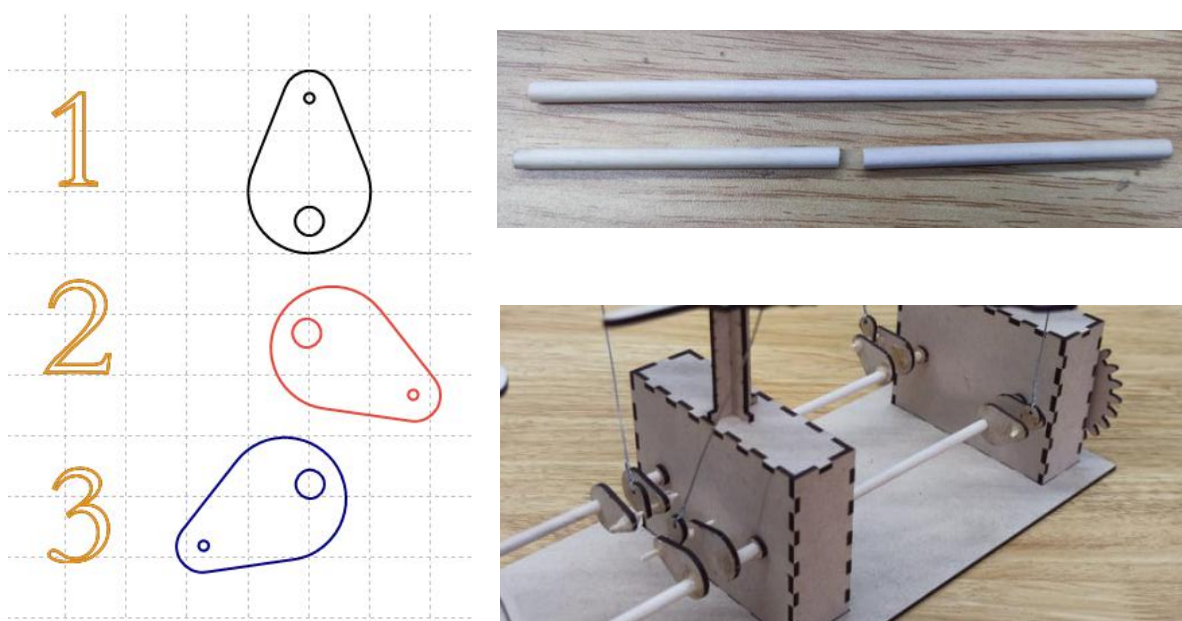
二、拼装蝴蝶翅膀，使用螺丝刀、合页、螺丝钉。如图：



拼装底座盒和齿轮、手摇柄。如图：



三个支架按照高低不同依次排列，切割小木棒到合适的长度，连接曲柄。注意：未达到三只蝴蝶飞翔的不同状态，三个曲柄安装位置为 120° 角旋转。如图：



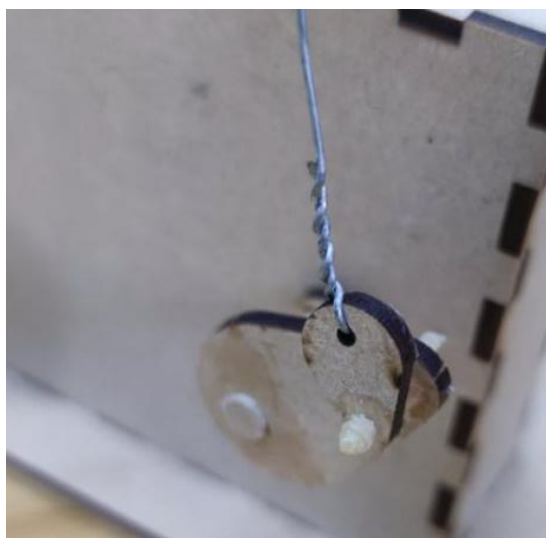
3. 小结：本节课同学们亲自测量设计了图纸，在拼装过程中出现误差需要再次耐心更改图纸数据。曲柄和齿轮的安装锻炼动手能力，下节课我们要配比连杆的长度。

4. 布置作业：回家思考，用生活中的材料为自己的作品装饰。例如：收集包装纸上的小花小草粘贴在底座周围。

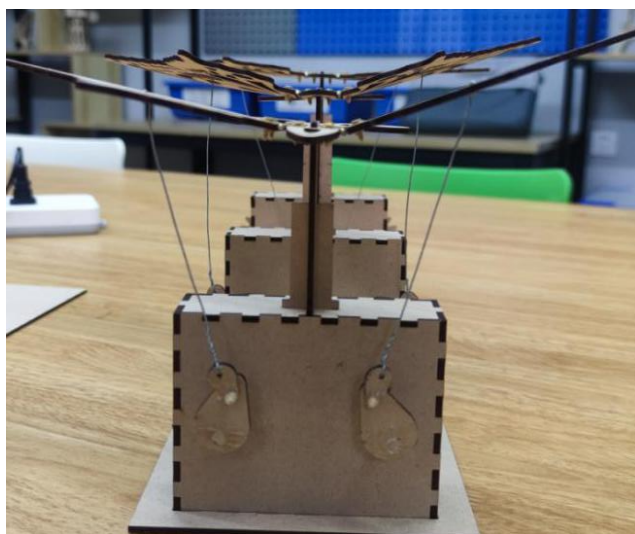
《第三节课》本节课分为高低年级两种开展方式，主要内容为配比组装连杆、调试作品中曲柄之间的平衡。低年级可以为作品进行装饰上色，高年级可以加入 arduino 电路板实现自动控制。

1. 导入：回顾上节课内容。

2. 新授：将铁丝分割成 6 根等长的段，一头与小曲柄连接，用钳子拧成麻花状固定。注意不要太过用力导致奥松板断裂。如图：



铁丝另一端固定在蝴蝶翅膀上，三只蝴蝶位置要一直。注意在固定拧紧铁丝的过程中可能会改铁丝长度从而改变翅膀摆动幅度，需要学生耐心测量，老师可给予一定帮助。如图：



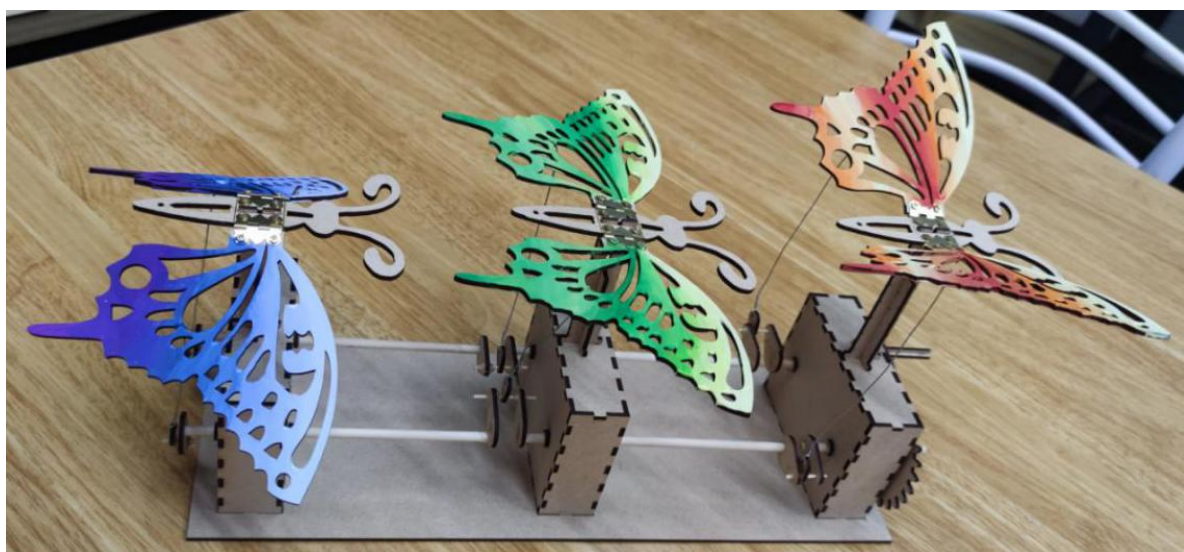
最后用热熔胶将轴与零件的连接处进行加固。如图：



3. 延续：

对于低年级同学可以提供颜料对作品进行涂色和装饰，装饰材料可以用彩纸、胶带、不织布等，也可以用激光切割设计草丛、花朵等装饰物。

对于高年级同学可以加入 arduino 电路板，通过电位器来调节马达速度，从而达到模拟蝴蝶飞行的快与慢。



（八）学习评价设计

作品展示：分组将学生的作品进行展示，在教师的引导下，对每组的作品进行评价，选出传动性能最好最美观的作品。学生参与评价作品，可以反馈学生通过实践所掌握的技能程度和劳动态度，并体会到创新的乐趣。通过学生讲评作品，老师可以直接了解和总结教学的真实效果。