TWINMOTION：
设计一款机械表壳

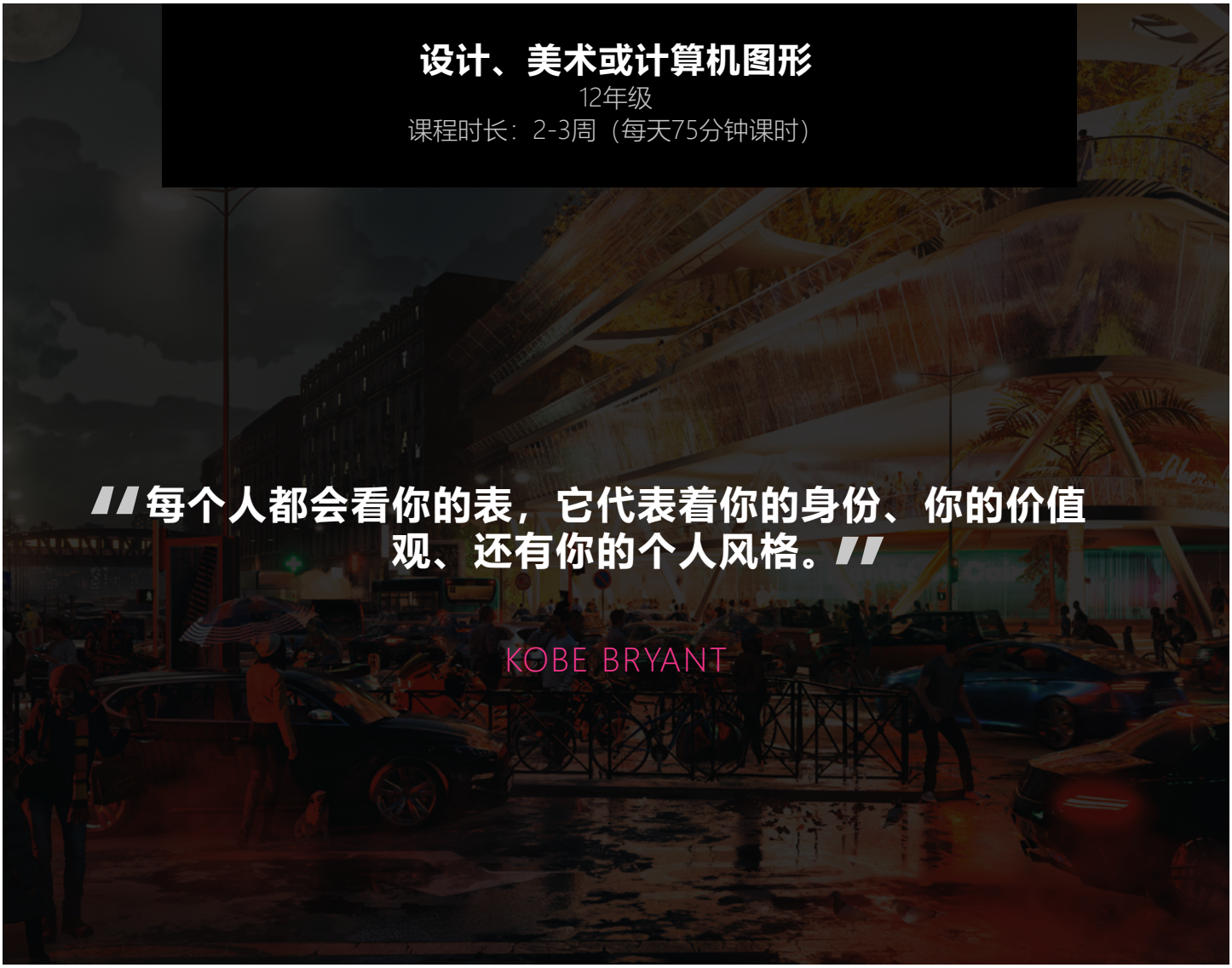
课 程 计 划

照片级图像来源于Ahmed Taha -Sketchuptextureclub.com提供的Marcos Vinícius Costa.3D模型

设计、美术或计算机图形

12年级

课程时长：2-3周（每天75分钟课时）



由Mickaël Cador提供

在当今时代，大多数人都痴迷于科学技术，腕表仿佛已没有立足之地。可事实上，腕表仍然是我们衡量个性、风格，还有时间的标准。

表壳是腕表看得见的一个组成部分。设计和打造自己的表壳是一件非常有意义的事情！

学生将利用3D CAD软件和Twinmotion设计和打造一款机械表壳。在这个过程中，学生将：

- 学习设计素描，开发原创设计
- 结合2D和3D CAD模型形成最终的设计
- 使用Twinmotion将CAD模型转换成一个*漫游动画*
- 了解结构设计、制图、绘图原理
- 在迭代设计流程中提出并测试假设。

目录

04

课程|作者|课堂信息

05

期望的成果

05

课程计划

09

评价

10

标准列表

由Mickaël Cador提供

课程|作者|课堂信息

课程信息

课程标题：设计一款机械表壳
内容/年级：建筑、美术或计算机图形/12年级
课程时长：2-3周（每天75分钟课时）

作者联系方式

作者，组织/角色：Mike Santolupo，John Paul II Secondary School/老师
电子邮箱：msantolupo@ldcsb.ca

课堂/学习环境说明

产品设计和开发——这一课程以项目为基础，以学生为主导，旨在通过探索、调研和应对所面临的挑战来帮助学生学习知识和技能。教室已为每一位学生配备工作台和计算机。

课程概述

在当今时代，大多数人都痴迷于科学技术，腕表仿佛已没有立足之地。可事实上，腕表仍然是我们衡量个性、风格，还有时间的标准。

学生将利用3D CAD软件和Twinmotion设计一款机械表壳。在这个过程中，学生将：

- 学习设计素描，开发原创设计
- 结合2D和3D CAD模型形成最终的设计
- 利用Twinmotion将CAD模型以照片级的效果呈现出来
- 了解形式与功能、制图、绘图原理
- 在迭代设计流程中提出并测试假设。

期望的成果

基本问题/大胆想法

- 机械表壳的设计历经了怎样的发展?
- 哪些地方没变?
- 为什么腕表的形状和功能如此重要?
- Twinmotion如何优化最终设计?
-

学习成果/目标

学生将能够:

- 了解并应用设计过程的具体步骤。
- 收集和应用与设计规划有关的信息。
- 计划和组织项目。
- 绘制概念草图和按比例将设计创意绘制成草图。
- 使用适当的设计工具进行CAD绘图，创建全尺寸的3D打印模型。
- 利用Twinmotion生成照片级的渲染图像。
- 报告和回顾设计过程及体验感受，要求语言得体，形式规范。

课程计划

设计流程

启发 发现问题或机会。
研究 分析问题或机会，了解要求和限制。
概念 提出可以解决问题的想法，选择最佳的方案并进一步开发。
开发 寻找形式特征。
成型 创建建筑漫游、模型、原型。通过多次迭代改善和精进上述设计。

项目设计概述

目标：设计和打造一个机械表壳

自动或自动上发条腕表属于**机械**腕表，这类腕表可以自动上发条，穿戴者的手腕运动可以为腕表提供能量，因此无需手动上发条。现在生产的大多数机械腕表都是自动上发条腕表。

设计标准：你的设计必须包含以下内容

- 机械机芯（已提供）
- 腕表尺寸：40毫米
- 表壳、水晶镜面、表冠、表耳、表圈
- 表盘、时针、分针、秒针
- 小时刻度和分钟刻度
- 表背

腕表各部件图解链接：
https://www.jewelersmutual.com/the-jewelry-box/10-parts-watch-you-should-actually-know

要求：

- 概念草图，绘制在11 x 17英寸的图纸上
- 全尺寸草图，绘制在¼英寸（5毫米）方格纸上
- 2D CAD绘图，正面和侧面（带表冠面）正交视图
- 3D CAD绘图
- 渲染图像集锦
- 最终报告

将使用的计算机软件：

- 2D和3D CAD软件
- Epic Games Twinmotion

概念草图

- 至少要有10-15张设计草图。
- 可以用铅笔或者马克笔绘制（不要用钢笔）。
- 为最终选定的设计草图上色。
- 草图中的颜色应尽可能地展现最终设计，包括实际的材质，例如是塑料还是金属。
- 使用马克笔或者彩色铅笔。
- 概念草图*不是按比例绘制的*。
- 备注在草图中不明显的功能或特点。
- 概念草图需手绘。

按比例绘制的草图

- 所有*按比例绘制的草图*都应绘制在方格纸上（已提供）。
- 每一张*草图*都应按1:1的比例绘制（全尺寸）。
- 需提供正面、顶面、侧面以及背面的表壳视图。
- 需要使用比例尺、三角板、圆形模板/椭圆形模板、曲线板还有圆规来绘制精确的草图。
- 草图中应包括三维尺寸（长度、宽度、厚度），并标注出表壳上的所有按钮和特点。
- 按比例绘制的草图只能用铅笔绘制。

2D/3D CAD

学生将基于他们绘制的草图，利用CAD软件生成两种视图（正面和侧面）。他们将使用根据正交视图创建的几何图形创建3D CAD模型。

3D CAD将导入Twinmotion。学生将在Twinmotion中选择背景（环境）、材质（模型具体的组成部分）。创建渲染图像，调整光照和阴影。在Twinmotion中编辑3D模型可以创建出一系列渲染图像。

使用TWINMOTION渲染图像

定义

渲染或图像合成，是指通过计算机程序自动从2D或3D模型（或者统称为**场景文件**的模型）生成照片级或非照片级图像的过程。展示这样一个模型的结果也可以称为一个**渲染图像**。

Twinmotion学习资源：

https://www.unrealengine.com/zh-CN/blog/twinmotion-community-free-training-on-real-time-rendering-for-archviz

https://www.youtube.com/watch?v=8r8uvKPeM4o

最终报告

学生需要写一份有关项目工作的最终报告。要求语言得体、格式规范，并以第三人称叙述。由于这是一份技术性报告，因此请使用正确的术语。报告的主要内容是描述每一位学生的设计过程。

列出并解释设计一款机械表壳、绘制CAD图纸和创建一系列渲染图像所需的所有主要步骤。在你的报告中，请确保解决以下问题：

- 概念草图
- 按比例绘制的草图
- AutoCAD 2视图（正面、侧面）
- AutoCAD 3D绘图
- 创建渲染图片

在报告中附上绘图，用以说明设计过程。
制作一个包含以下内容的标题页：

- 项目
- 提交人
- 提交至
- 课程和课程代码
- 日期

请在报告结尾回答下列反思问题：

- 腕表是否有需要更改或者重新设计的地方？
- 鉴于技术发展日新月异，请预测2030年的一款腕表设计和功能。
- 指出并说明你最喜欢项目的哪个方面，以及最困难的地方。

外部资源

Marloe制表公司
https://www.youtube.com/watch?v=tkcIhNZGho0

Solidworks教程
https://www.youtube.com/watch?v=KD16YNt7Qbc

Michael DiTullo Carpenter M18
http://www.michaelditullo.com/content/products/carpenter-m18.html

2019版Twinmotion新手入门指南
https://www.youtube.com/watch?v=s2LUjcqZ9Gg

Epic Games学习中心
https://www.learn.unrealengine.com

Autodesk（软件选项）
https://www.autodesk.com/

评价

评价量规

设计一款机械表壳——创建渲染图像

标准	第一级 (50-59%)	第二级 (60-69%)	第三级 (70-79%)	第四级 (80-100%)
知识/理解 设计准则	不太了解设计准则	大致了解设计准则	相当了解设计准则	深刻了解设计准则
思考/探究 光照的使用	运用思考/探究能力的效率不佳。	运用思考/探究能力的效率尚可。	运用思考/探究能力的效率较高。	运用思考/探究能力的效率突出。
沟通 材质的选择	材质的表现效率不佳	材质的表现效率尚可	材质的表现效率较高	材质的表现效率突出
应用 *Twinmotion*的使用	不太熟悉*Twinmotion*的使用。	大致了解*Twinmotion*的使用。	熟练掌握*Twinmotion*的使用。	十分精通*Twinmotion*的使用。

标准链接

ISTE标准

3　　知识构建者

3a　学生计划和应用有效的研究策略去寻找信息和其它资源，以提高智力和创新能力。

4　　创新设计者

4a　学生知晓并运用经过深思熟虑的设计过程来形成想法、测试理论、创造创新作品或解决真正的问题。

4b　学生选择并运用数字工具来规划和管理设计流程，考虑设计限制并计算风险。

6　　创新沟通者

6c　学生通过创建或利用多种数字对象（例如可视化效果、模型或模拟）来清晰有效地表达复杂的理念。

安大略省课程，12年级，技术教育

A3　在以图形方式呈现设计创意时，理解制图标准、绘图类型、惯例和指导原则。

B4　使用多种形式和工具进行报告，总结和评估设计过程，分析设计时所做的决定，充分说明最终的设计。

D2　比较与技术设计相关的各种职业，包括相关的培训和教育要求，妥善保存作品集，用作未来教育和就业资格的证明。

跨学科学习和新时代的合作

本课程涵盖了与工程设计、理科及多媒体设计相关的领域。 本课程整合了STEM/STEAM的所有领域。新时代的合作：

1. 批判性思维
2. 创意
3. 合作
4. 沟通
5. 技术素养
6. 适应力
7. 领导力
8. 主动性
9. 社交技能

调整与设施

学习环境不会改变学习期望，但也应当考虑学生偏爱的学习形式、学生的强项和需求，还应为学生提供合适的机会去展现他们的学习情况。有时候可能需要修改项目要求，以铅笔手绘代替计算机设计组件，提供安静的工作空间，安排一名导师或者助教辅助他们的项目工作，详细记录学生的反应。

补充教材

如有其他教学资料，请以单独的文件形式提供（讲义等）。

讲义1：设计过程

设计是一个循序渐进的过程，大致分为四个阶段:

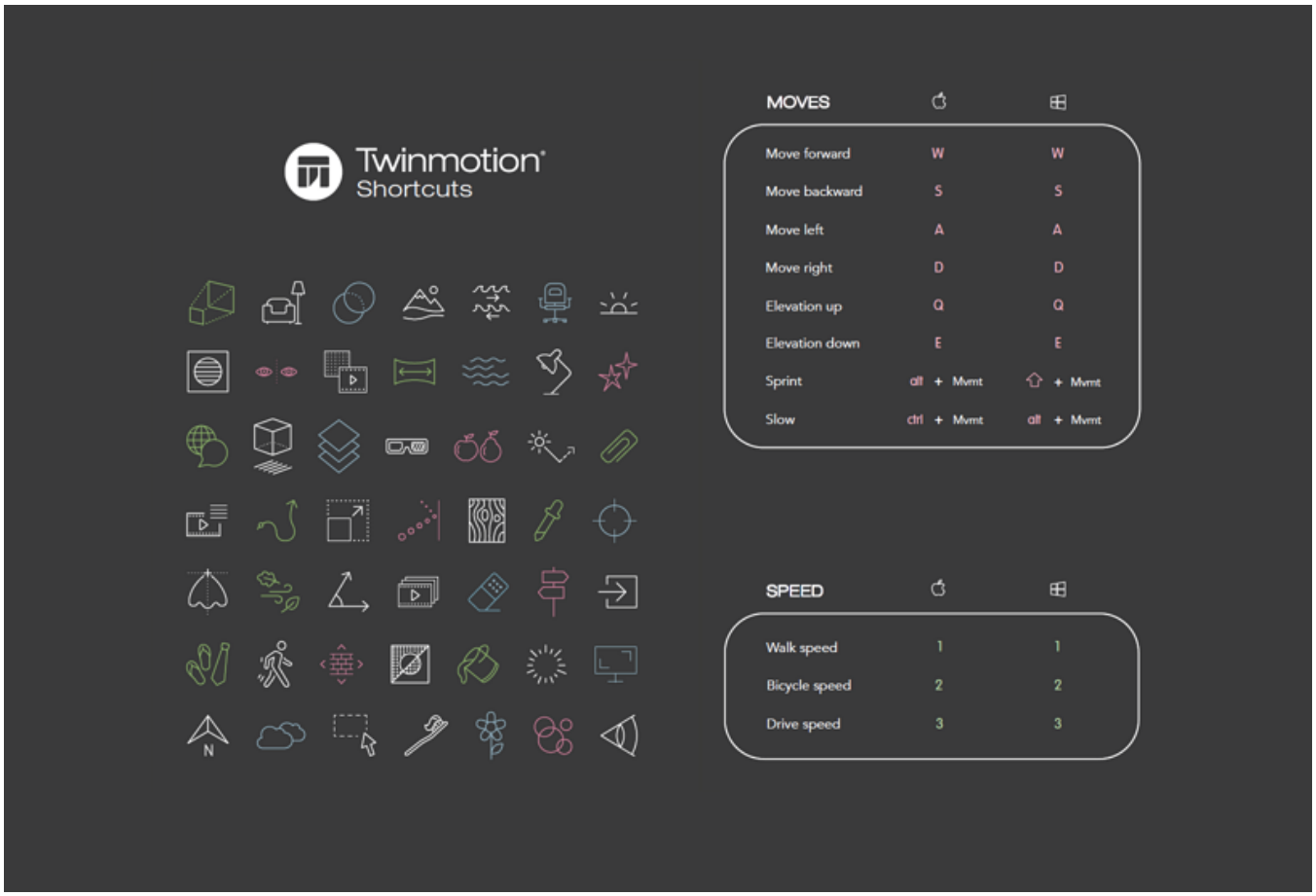
1. **研究**：研究和分析过去发生的事情
2. **概念**：寻找解决问题的方法
3. **开发**：寻找形式特征
4. **成型**：用于制造的工作图和模型

设计过程中的思考

设计发展的各个阶段需要思考以下内容：

- **市场营销**：要求了解公司、竞争对手、市场、消费者以及价格
- **人类因素**：研究人体大小及人与设计的关系
- **生产制造**：是否大批量生产、使用何种材质及制造过程
- **造型设计**：美感

讲义2：Twinmotion快捷键



讲义3：GrabCAD腕表机芯

GrabCAD, Inc.是一个免费的基于云技术的合作环境，可以帮助工程团队管理、查看和分享CAD文件。学生可以通过下文链接查看腕表机芯的3D CAD模型。他们将利用这一机芯设计一款原创的表壳。

ETA 6497-1完整的腕表机芯
https://grabcad.com/library/eta-6497-1-complete-watch-movement

TWINMOTION:
设计一款机械表壳

课 程 计 划

照片级图像来源于Ahmed Taha -Sketchuptextureclub.com提供的Marcos Vinícius Costa 3D模型