**《计算机图形学》作业报告**

专业: **计算机科学与技术** 姓名: **侯腾跃** 学号: **2022217477**

|  |
| --- |
| 作业报告要求  （1）设计创意说明，介绍创意灵感来源、设计思路和规划；  （2）OpenSCAD代码中参数的详细说明及分析，至少3张截图，展示不同参数的运行效果；  （3）3D建模心得。 |
| **一、创意灵感来源**  童年回忆与玩具启发：童年时期对玩具车的热爱与探索是本次设计的重要源泉。那些充满趣味和想象力的玩具车，不仅是儿时的玩伴，更激发了对机械结构和交通工具美学的早期认知。经典玩具车简洁而富有特色的外观，成为构建这款小车模型基础框架的灵感触发点。  **二、设计思路**   1. **整体形态构建：**以长方体作为车身主体的基础形状，因其简洁且规整，易于塑造和理解，能快速传达车辆的基本形态特征。在车头部分，通过较小长方体的拼接，营造出微微前倾的动感姿态，赋予小车灵动的视觉感受，同时暗示其前进的方向性。车身线条流畅简洁，无过多复杂的曲面或装饰，遵循简约设计原则，突出车辆的实用性和功能性。      1. **部件设计考量**   **车轮与车轴：**采用圆柱体作为车轮，这是最经典且符合力学原理的车轮形状。车轮尺寸经过精心调整，与车身比例协调，既保证足够的支撑力和稳定性，又不会使车辆显得笨重。车轴同样设计为圆柱体，贯穿车轮中心，实现车轮的灵活转动，确保车辆能够顺畅移动。  **车灯与车牌细节：**车灯作为车辆夜间行驶的重要安全部件，在模型中以球体呈现，放置于车头两侧合适位置，黄色的颜色选择直观地模拟了真实车灯的发光效果，增强了模型的真实感。车牌则以扁平的立方体表示，简洁地附着在车尾，遵循现实中车牌的位置设定，进一步丰富了模型细节，使其更贴近生活中的车辆形象。  **三、设计规划**  **1. 基础结构搭建阶段：**在设计初期，专注于构建小车的基础框架，即车身、车轮和车轴部分。精确设定各部件的尺寸和位置关系，确保整体结构稳固且比例协调。使用基本的几何形状，如立方体和圆柱体，通过 `translate`、`rotate` 等函数进行准确的位置变换和方向调整，初步搭建出小车的雏形，为后续添加细节奠定坚实基础。   1. **细节完善阶段：**完成基础结构后，进入细节丰富环节。添加车篷，通过对椭圆球体的巧妙缩放和定位，使其与车身完美融合，提升模型的立体感和美观度。接着，在车头安装车灯，车尾设置车牌，这些细节元素的添加不仅丰富了模型内容，更使其在外观上更接近真实车辆，增强了模型的辨识度和真实感。 2. **优化与调整阶段：**对整个模型进行全面审视，检查各部件之间的衔接是否自然，颜色搭配是否协调。根据实际观察效果，微调部件的尺寸、位置和颜色参数。例如，发现车牌过厚时，及时调整车牌立方体的高度参数，使其更符合现实中车牌的薄厚程度，确保模型在各个方面都达到最佳视觉效果。   **四、OpenSCAD代码中参数**  **全局参数**  openscad $fa = 1;  $fs = 0.4;  -`$fa`：这是一个控制曲面细分角度的参数。它代表最小的细分角度（单位为度）。当模型里存在曲面（像球体、圆柱体）时，OpenSCAD 会依据此参数来确定曲面细分的程度。`$fa` 的值越小，曲面细分就越精细，模型的表面也就越光滑，但生成模型所需的时间会变长。这里 `$fa = 1` 意味着最小细分角度为 1 度。  - `$fs`：该参数用于控制曲面细分的步长。它代表细分的最小线段长度。同样是在处理曲面时，OpenSCAD 会根据这个参数来确定细分的精细程度。`$fs` 的值越小，细分就越精细，不过生成时间也会增加。这里 `$fs = 0.4` 表示最小细分线段长度为 0.4。  **车身主体**  - `cube([60, 20, 10], center = true)`：创建一个立方体，`[60, 20, 10]` 分别代表立方体在 X、Y、Z 轴方向上的尺寸，`center = true` 表示将立方体的中心置于坐标原点。  - `translate([5, 0, 10 - 0.001])`：把接下来绘制的图形在 X 轴正方向移动 5 个单位，在 Z 轴正方向移动 `10 - 0.001` 个单位。  - `cube([30, 20, 10], center = true)`：再创建一个立方体，尺寸为 `[30, 20, 10]`，中心位于移动后的位置。  **车轮**  - `translate([-20, -15, 0])`：把图形在 X 轴负方向移动 20 个单位，在 Y 轴负方向移动 15 个单位。 - `rotate([90, 0, 0])`：将图形绕 X 轴旋转 90 度。  - `cylinder(h = 3, r = 8, center = true)`：创建一个圆柱体，高度为 3，半径为 8，中心位于坐标原点。  **车轴**  - `translate([-20, 0, 0])`：把图形在 X 轴负方向移动 20 个单位。  - `rotate([90, 0, 0])`：将图形绕 X 轴旋转 90 度。  - `cylinder(h = 30, r = 2, center = true)`：创建一个圆柱体，高度为 30，半径为 2，中心位于坐标原点。  **车灯**  - `translate([30, -5, 5])`：把图形在 X 轴正方向移动 30 个单位，在 Y 轴负方向移动 5 个单位，在 Z 轴正方向移动 5 个单位。  - `sphere(r = 3, $fn = 20)`：创建一个半径为 3 的球体，细分面数为 20。  **车牌**  - `translate([-30, 0, 2])`：把图形在 X 轴负方向移动 30 个单位，在 Z 轴正方向移动 2 个单位。 - `cube([10, 5, 0.2], center = true)`：创建一个立方体，尺寸为 `[10, 5, 0.2]`，中心位于坐标原点。  这些参数共同作用，确定了小车各个部件的位置、尺寸、颜色和形状，最终构建出完整的小车模型。你可以根据自身需求对这些参数进行调整，从而得到不同外观和尺寸的小车模型。  **五、不同参数运行截图**  1.默认  屏幕截图 2025-04-08 212006   1. 移动车灯位置     3.改变车体颜色    **六、在 MeshLab中查看，提供截图**       1. **建模心得**   在完成此次小车建模的过程中，我收获了诸多宝贵经验与深刻感悟，这一历程不仅深化了我对OpenSCAD软件及3D建模原理的理解，更在问题解决和创意实现方面实现了自我突破。  1.基础几何运用：以最基础的立方体、圆柱体和球体搭建小车框架，这让我认识到看似简单的几何形状，通过精准设置尺寸、位置与方向参数，就能构建出复杂物体的雏形。例如，车身主体由不同大小的立方体组合而成，车轮则是圆柱体，这种从简单到复杂的构建方式，是3D建模的基石。  2. 变换操作精髓：`translate`（平移）、`rotate`（旋转）和`scale`（缩放）等变换函数是塑造模型细节的关键。在添加车篷时，通过`translate`将椭圆球体移动到车身顶部合适位置，再用`scale`在Z轴方向压缩，使其贴合车身形状。这些操作不仅改变了物体的空间位置，更赋予模型独特的形态特征，对实现创意设计至关重要。  3. 曲面细分把控：`$fa`和`$fs`等控制曲面细分的参数，直接影响模型曲面的光滑程度与生成效率。设置`$fa = 1`和`$fs = 0.4`，在保证模型曲面相对光滑的同时，不至于让生成时间过长。这让我学会在模型质量和计算成本之间权衡，根据实际需求优化参数设置。  4.从灵感捕捉到具象呈现：设计过程是将童年玩具车记忆、现代简约设计潮流及城市通勤工具演变等抽象灵感，转化为具体 3D 模型的过程。这需要对灵感元素进行拆解、提炼，再重新组合到模型设计中。如从玩具车获取基本结构灵感，将简约风格融入整体外观，借鉴通勤工具特点设计紧凑布局，这一过程极大锻炼了我的创意转化能力。  5.细节与整体的平衡考量：在建模时，要兼顾整体框架搭建与细节完善。先构建车身、车轮等主体结构，确保整体比例协调，再逐步添加车篷、车灯、车牌等细节。在添加车牌时，需考虑其与车身的比例关系，避免过大或过小影响整体美观。这让我明白一个优秀的 3D 模型既要有坚实的整体架构，又要在细节处精雕细琢。 |
| **提交日期： 年 月 日** |

**表. 作业成绩评定表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评价内容 | | 权重 | 得分 |
| 原创性、创意性与独特性 | | 0.3 |  |
| 脚本代码完整性及规范性 | | 0.15 |  |
| 参数化设计的合理性与多样性 | | 0.15 |  |
| 设计意图说明及作业报告质量 | | 0.3 |  |
| 三维模型有效性和截图美观性 | | 0.1 |  |
| 合计 |  | | |
| 指导教师（签章）： 年 月 日 | | | |