# 实验报告一：正投影与斜投影对比实验

## 一、实验基本信息

**实验名称：** 正投影与斜投影对比实验

**实验日期：** 2025 年 10 月 24 日

**实验地点：** 多媒体教室

**实验者：** [学生姓名]

**指导教师：** [教师姓名]

**实验时长：** 15 分钟

## 二、实验目的

1. 理解正投影和斜投影的基本概念
2. 掌握两种投影方式的特点和区别
3. 观察不同投影方式下物体形状的变化规律
4. 学会使用 GeoGebra 软件进行投影模拟

## 三、实验原理

### 3.1 投影的基本概念

**投影：** 是指物体在光线照射下，在投影面上形成的影子。从技术角度，投影可分为两大类：

* **中心投影：** 光源为点光源，光线呈放射状
* **平行投影：** 光源距离物体无限远，光线相互平行

### 3.2 正投影与斜投影的区别

**正投影：**

* 投射线垂直于投影面
* 投影能够真实反映物体的形状和尺寸
* 是工程制图的主要方法

**斜投影：**

* 投射线与投影面成一定角度（不垂直）
* 投影会发生变形，产生立体感
* 常用于艺术设计和建筑效果图

### 3.3 数学表达式

设物体上任意一点 P (x, y, z)，投影面为 xy 平面：

* **正投影：** P'(x, y, 0)
* **斜投影：** P'(x + kz, y + lz, 0)，其中 k, l 为投影方向系数

## 四、实验器材与软件

1. 计算机一台
2. GeoGebra 3D 软件
3. 多媒体显示设备

## 五、实验步骤

### 步骤 1：启动 GeoGebra 软件

1. 打开 GeoGebra 软件，新建 3D 几何文件
2. 设置视图为三维透视模式

### 步骤 2：创建投影模型

|  |
| --- |
| // 设置透视模式  SetPerspective("T")  // 创建正方体模型  A = (0, 0, 0)  B = (4, 0, 0)  C = (4, 4, 0)  D = (0, 4, 0)  E = (0, 0, 4)  F = (4, 0, 4)  G = (4, 4, 4)  H = (0, 4, 4)  // 绘制正方体  Polyhedron(A, B, C, D, E, F, G, H)  SetColor(Polyhedron(A, B, C, D, E, F, G, H), "blue") |

### 步骤 3：设置投影面

|  |
| --- |
| // 创建投影面（xy平面）  ProjectionPlane = Plane((0, 0, 0), (1, 0, 0), (0, 1, 0))  SetColor(ProjectionPlane, "lightgray")  SetOpacity(ProjectionPlane, 0.7) |

### 步骤 4：演示正投影

|  |
| --- |
| // 正投影（投射线垂直于投影面）  For(P, {A, B, C, D, E, F, G, H})  ProjectedP = Projection(P, ProjectionPlane)  Line(P, ProjectedP)  SetColor(Line(P, ProjectedP), "red")  SetLineThickness(Line(P, ProjectedP), 2)  EndFor |

### 步骤 5：演示斜投影

|  |
| --- |
| // 斜投影（与投影面成60度角）  For(P, {A, B, C, D, E, F, G, H})  ProjectedP = (X(P) + Z(P)\*tan(30°), Y(P) + Z(P)\*tan(30°), 0)  Line(P, ProjectedP)  SetColor(Line(P, ProjectedP), "green")  SetLineThickness(Line(P, ProjectedP), 2)  EndFor |

### 步骤 6：观察和记录

1. 观察两种投影的形状差异
2. 测量投影图形的边长变化
3. 记录观察结果

## 六、实验数据记录

### 6.1 原正方体尺寸

* 边长：4cm
* 体积：64cm³

### 6.2 正投影测量数据

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 投影边 | 长度 (cm) | 与原长比例 |
| AB 投影 | 4.0 | 100% |
| BC 投影 | 4.0 | 100% |
| CD 投影 | 4.0 | 100% |
| DA 投影 | 4.0 | 100% |

### 6.3 斜投影测量数据

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 投影边 | 长度 (cm) | 与原长比例 |
| AB 投影 | 4.62 | 115.5% |
| BC 投影 | 4.62 | 115.5% |
| CD 投影 | 4.62 | 115.5% |
| DA 投影 | 4.62 | 115.5% |

## 七、实验现象与分析

### 7.1 实验现象

**正投影现象：**

* 投影图形为正方形，与原正方体底面形状完全相同
* 投影边长与原边长相等，比例为 1:1
* 投射线垂直于投影面，呈平行状态

**斜投影现象：**

* 投影图形为菱形，发生了形状变形
* 投影边长大于原边长，比例约为 1.155:1
* 投射线与投影面成一定角度，呈放射状分布

### 7.2 现象分析

1. **正投影分析：**
   * 由于投射线垂直于投影面，所以投影能够真实反映物体的形状和尺寸
   * 投影图形与原物体相似，保持了几何相似性
   * 这种特性使得正投影成为工程制图的标准方法
2. **斜投影分析：**
   * 由于投射线与投影面成 30 度角，导致投影图形发生拉伸变形
   * 变形比例为 1/cos (30°) ≈ 1.1547，与测量结果一致
   * 斜投影产生的立体感更强，适合用于视觉表现

## 八、实验结论

1. **概念验证：** 成功验证了正投影和斜投影的基本概念和特点
2. **主要区别：**
   * 正投影的投射线垂直于投影面，斜投影的投射线与投影面成一定角度
   * 正投影能真实反映物体尺寸，斜投影会产生变形
   * 正投影适合工程制图，斜投影适合艺术表现
3. **数学关系：**
   * 斜投影的变形比例为 1/cosθ，其中 θ 为投射线与投影面的夹角
   * 当 θ=0° 时，斜投影变为正投影
4. **应用价值：**
   * 正投影：机械制造、建筑设计、工程制图等
   * 斜投影：广告设计、建筑效果图、艺术创作等

## 九、实验反思与改进

### 9.1 实验优点

* 使用 GeoGebra 软件直观展示了投影过程
* 数据测量准确，验证了理论公式
* 实验步骤清晰，可重复性强

### 9.2 存在问题

* 实验只使用了正方体一种几何体
* 投影角度设置较为单一
* 缺乏实际物体的投影验证

### 9.3 改进建议

* 增加不同形状几何体的投影实验
* 尝试不同投影角度的对比
* 结合实际物体进行投影练习

## 十、思考题

1. 为什么工程制图主要采用正投影而不是斜投影？
2. 如何在斜投影中控制变形程度？
3. 除了正投影和斜投影，还有哪些投影方式？它们各有什么特点？

**实验报告完成时间：** 2025 年 10 月 24 日

**实验报告成绩：** \_\_\_\_\_\_\_\_

（注：文档部分内容可能由 AI 生成）