



## 马上行动

同学们分组选择上述设计草图中的一个作为优选方案并进行讨论，形成自己小组较完善的设计方案，然后与全班同学进行交流。

方案构思完成后，设计者需要结合绘制的草图，以及此前进行的一系列设计分析，阐述自己的设计构想，在团队、合作伙伴之间进行沟通交流，从而达到思维联结，进一步完善自己的草案的目的。

在交流设计方案过程中，大家发现每个小组的设计方案都各具特色。赵婷婷所在的小组为解决人们在不同场景下对台灯亮度要求不同的问题，基于开源硬件开发板，设计出了能调节不同亮度、适用不同场景的台灯方案。

周华所在的小组为解决人们在夜间关闭台灯后上床不便，以及夜间起床也不太容易摸到台灯开关的问题，基于语音控制技术，设计了语音控制台灯开关的智能台灯方案。

陈晨所在的小组发现部分同学因为坐姿不端正导致近视。为了解决这个问题，他们从台灯的交互控制角度，设计了实时监测眼睛与桌面垂直距离的智能台灯方案。当头与书本的距离低于规定值时台灯就会发出提醒声音，以达到矫正坐姿，预防近视的目的。

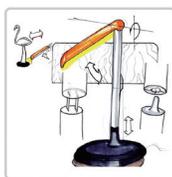
## 思维碰撞

三个小组的设计方案分别具有哪些特点？还要考虑哪些细节以实现更有针对性的设计？

## 任务二 比较、权衡设计方案

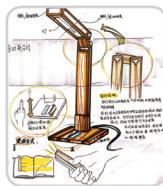
**方案的比较** 在构思形成多个方案之后，往往要对这些方案进行评判和比较，同时要从设计的目的和原则出发，针对一些相互制约的问题进行分析，选出较为满意的方案或集中各方案的优点进行改进。

下面以已形成的台灯方案为例，说明方案比较的一般方法。



### 方案A

- (1) 仿生设计；
- (2) 可拆卸式；
- (3) 多功能（护眼台灯、手电筒）；
- (4) 线性光源；
- (5) 标准灯泡、导线、插头。



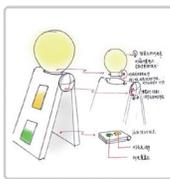
### 方案B

- (1) 可拆卸式；
- (2) 多功能（台灯、可夹式阅读灯、手电筒）；
- (3) 木质材料；
- (4) 线性光源；
- (5) 触摸式开关；
- (6) 标准灯泡、导线、插头。



## 方案C

- (1) 可拆卸式；
- (2) 多功能（护眼台灯、应急灯源）；
- (3) 手提式；
- (4) 底部为有机玻璃半透明灯罩；
- (5) 标准灯泡、导线、插头。



## 方案D

- (1) 可拆卸式；
- (2) 多功能（护眼台灯、手电筒）；
- (3) 普通开关与触摸式开关，可手动调节亮度；
- (4) 点光源；
- (5) 标准灯泡、导线、插头。

## 马上行动

分析孙宇和同学们设计的四个台灯方案的特点，结合下表，在满足相应指标的空格中画“√”。

方案	指标							
	实用	美观	创新	稳定性	安全性	环保性	加工难易	成本
方案A								
方案B								
方案C								
方案D								

**方案的权衡** 通过比较，明确各个方案对设计指标的符合程度。但是，要制订出最佳方案，还必须根据设计要求与设计原则对各个方案进行权衡。

方案A：照明效果好，造型美观，稳定性较高；支持多种使用方式；耐久性一般；安全性较高，环保性较好；制作难，价格适中。

方案B：照明效果好，材料创新；稳定性缺乏考虑，耐久性欠佳；安全性高，环保性较好；造型一般；价格便宜。

方案C：模块组合方式，可支持多种场景使用；形式简单，摆放稳定；照明效果一般；安全性较好；制作简单，价格适中。

方案D：采用普通白炽灯泡，照明效果较差；造型一般，结构有一定创新；摆放稳定，耐久性较好；安全性不高，价格便宜。

## 案例分析

### 照明灯管的形式

很多台灯的发光元器件形式导致光照射角度集中，造成工作区照度不均匀，甚至出现反光，对眼睛造成很大的伤害，如图4-13所示。



图4-13 照度不均匀的台灯工作场景

如图4-14所示的台灯照明示意图，其照明广度是针对屏幕阅读做的特殊设计，照亮屏幕的同时，刚好照亮键盘、鼠标和一本书。

**讨论：**什么样的发光元器件及灯罩外形更适合初中学生使用？

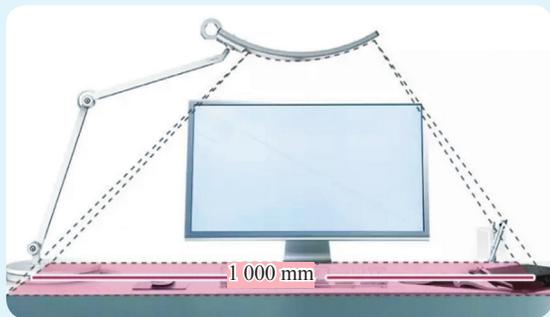


图4-14 照明范围为1 000 mm的台灯示意图

对方案进行比较和权衡的过程是一个综合考虑的过程，各个指标并不是独立的，它们相互关联、相互制约。抓住设计的核心与关键是权衡设计方案的必要条件。例如，台灯首先应具备基本的照明功能，并且安全可靠；结构稳定性与安全性密切相关；台灯的耐久性、加工难易度、成本和环保性，也需综合考虑。

## 思维碰撞

假如让你从台灯设计方案中选一个，你会选择哪一个？试说明理由。如果对这些方案都不满意，你会怎样改进？

**方案的细化** 经过方案的比较与权衡，一个比较合理的设计草案终于形成了。但很多细节仍然需要确定，如产品及零部件的尺寸、结构关系、材料及标准件选配、使用过程中的人机交互方式、使用维护等。

设计方案的细化是一个相对专业化的设计步骤。针对方案的细化应该从产品到制造、使用、维护等各个环节进行综合考虑，以完善方案的构思。

## 马上行动

选择几款不同的书包或文具盒，比较其材料、制造工艺、使用等方面的差异，体会设计细节对产品的重要性。

 思维碰撞

设计方案细化应从哪些方面入手？你的台灯设计方案还需要考虑哪些细节的设计？

孙宇所在的小组经过多次的方案构思、交流、筛选和细化，终于形成了比较成熟的台灯设计方案。下一步，就是把这个设计方案呈现出来。

**方案的呈现** 随着技术的不断发展，设计方案的呈现方式也越来越多样。一般地，呈现设计方案要说明设计思想、设计思路和设计成果。采用的方式通常包括展板、模型、视频及现场报告等；应用的技术手段包括设计方案的全套零部件图纸、三维渲染效果图或短视频、实物模型，以进一步阐释产品的使用场景、使用与维护方式、设计细节等。

孙宇和同学们结合前期的草案讨论、评估和细化，形成相对比较详细的台灯设计方案：

- (1) 利用模块化设计，使产品具备两种使用方式及对应功能（桌面照明、手电）；
- (2) 使用线性光源使产品展开时进行桌面照明，能够覆盖较大面积；
- (3) 折叠式结构使产品方便收纳；
- (4) 充电式底座设计既保证稳定性，又可为便携使用提供方便；
- (5) 采用球铰触点通电模式合并机械式锁定结构设计，保证灯管灯罩的稳定性和通电安全；
- (6) 使用LED贴片灯带，结构简单并且节能环保；
- (7) 通过旋转开关，实现照度可调节，健康护眼且可满足不同场景下的阅读需求；
- (8) 以铝管、塑料、橡胶为主要制作材料，方便批量化成型加工。



图4-15 台灯结构方案



图4-16 桌面照明模式使用方式展示



图4-17 手电模式使用方式展示

### 学习反思

在设计构思中，如何更好地促进创造力的发展？

### 练习

1. 仔细观察学生戴的眼镜，其中用到了哪些标准件？
2. 请选择下述灯具中的一个进行设计分析。
  - (1) 客厅中使用的阅读灯；
  - (2) 儿童房中使用的灯具；
  - (3) 爷爷奶奶房中使用的小夜灯。