

4

设计塔台模型





科学概念目标

- ① 工程设计是一个复杂的过程，需要综合考虑各个因素及之间的关联。
- ② 工程设计中蕴含着一定的科学知识。

科学探究目标

- ① 能根据建造塔台的具体任务，综合考虑相关因素，制订出建造方案。
- ② 能根据限制条件设计出符合要求的塔台模型，并能用文字和绘图的方式表达创意。
- ③ 能深入思考，发现并解决设计中的难点问题。
- ④ 能反思自己的设计，不断改进。

科学态度目标

- 1 对工程设计抱有极强的兴趣。
- 2 愿意与小组成员合作、交流，共同完成设计任务。
- 3 具有反思意识，能听取同学的意见并不断改进自己的设计。

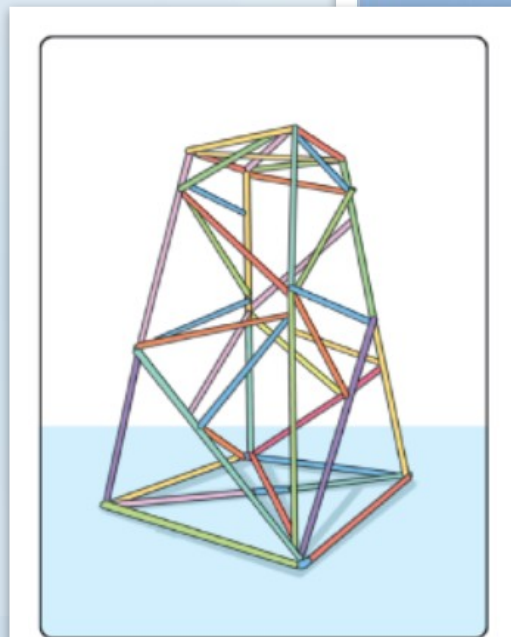
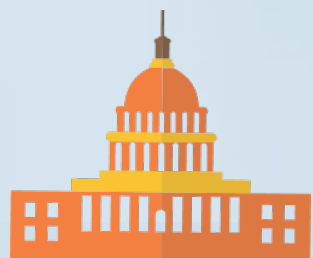
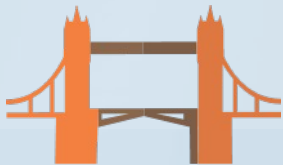
科学、技术、社会与环境目标

- 1 感受到科学知识对设计好塔台的重要作用。



激趣导入

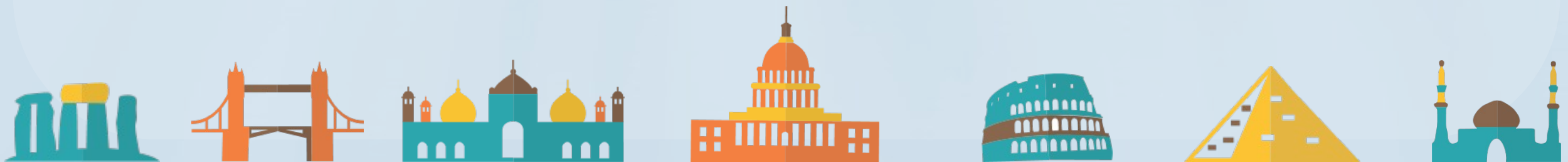
同学们，上节课我们学习了建造塔台，那么实际生活中，**设计师都是先设计塔台模型，再建造塔台的**，这节课我们就一起学习设计塔台模型吧！





讨论：你们知道在工程设计中制作模型的作用和意义吗？

建立模型是工程设计中的重要环节，工程师常通过建立模型来测试他们的设计。从这节课开始，我们也要像工程师一样，设计、制作、测试、评估、改进塔台模型，经历建造塔台的过程。让我们从设计塔台开始吧！



任务

对于塔台的设计方案，
学校给定了要求，我们
能按照要求来设计这座
塔台吗？





1. 要求。

以小组为单位，用材料制作一个高60厘米的塔台（底部不得粘在桌面上）。要求进行图形和文字的设计，使用所给的材料，塔台必须保证站立且能承受一定的重量和风力，并具有一定的抗震能力，还要尽量节省材料。看一看哪组设计的作品能达到稳固、美观、价廉的平衡。

2. 材料（每组）。

70 根 20 厘米长的吸管、剪刀（1 或 2 把）、胶带、尺子（1 或 2 把）。



70根吸管



剪刀



胶带



尺子

项目	1分	2分	3分
设计图及文字说明	缺少文字和图画设计	设计了文字和图画说明，但是说明较混乱、缺少条理，没有用数字进行定量说明或者没有关键性的箭头指示等	合理地设计了文字和图画说明，对设计结构的表述条理清晰，对每部分使用的材料进行了加工和用量的详细介绍
分工合作	分工不明确，每个成员不知道各自应该做什么	有基本的分工，但是分工不系统，或执行分工不彻底，或有未承担任务的成员	有明确的分工且贯彻实施，为每个成员安排了相应的任务，并且每个成员都明确自己的任务，能有组织地执行
塔高	没有达到60厘米的高度	基本接近60厘米的高度	达到60厘米的高度
顶端承重	顶端无法承重或顶端承重为所有小组中的最小	顶端承重为所有小组中的中等水平	顶端承重为所有小组中的最大
抗风能力	能抵御1级（小风量）风吹	能抵御2级（中等风量）风吹	能抵御3级（大风量）风吹
抗震能力	能抵御1级（轻微）震动	能抵御2级（较强）震动	能抵御3级（强）震动
美观	结构欠佳、制作粗糙，或在所有小组中最差	结构比较合理、外形较为美观，或在所有小组中处于中等水平	结构合理、外形美观，或在所有小组中处于最高水平
材料成本统计	材料成本在所有小组中最高	材料成本在所有小组中处于中等水平	材料成本在所有小组中最低

制定方案

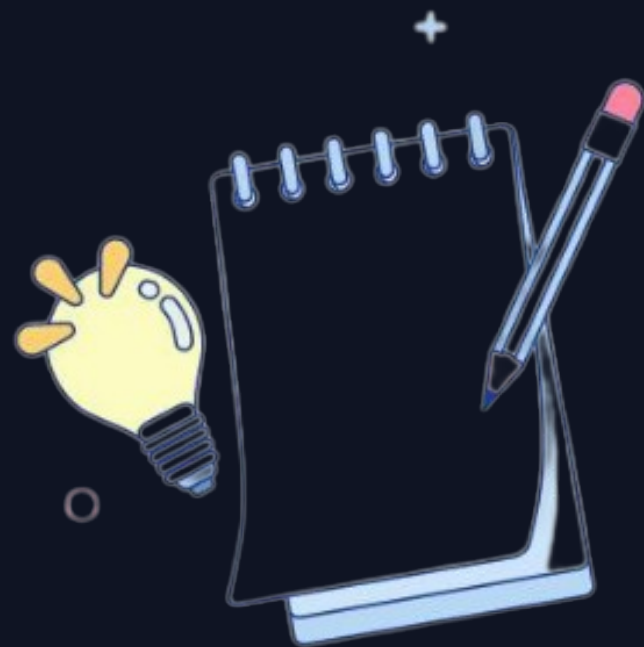
依据评价表思考问题

01

为了尽可能达到
60 厘米的塔高，
你们的设计是如何
考虑材料使用的？

02

哪些设计是为了
稳固塔台模型？

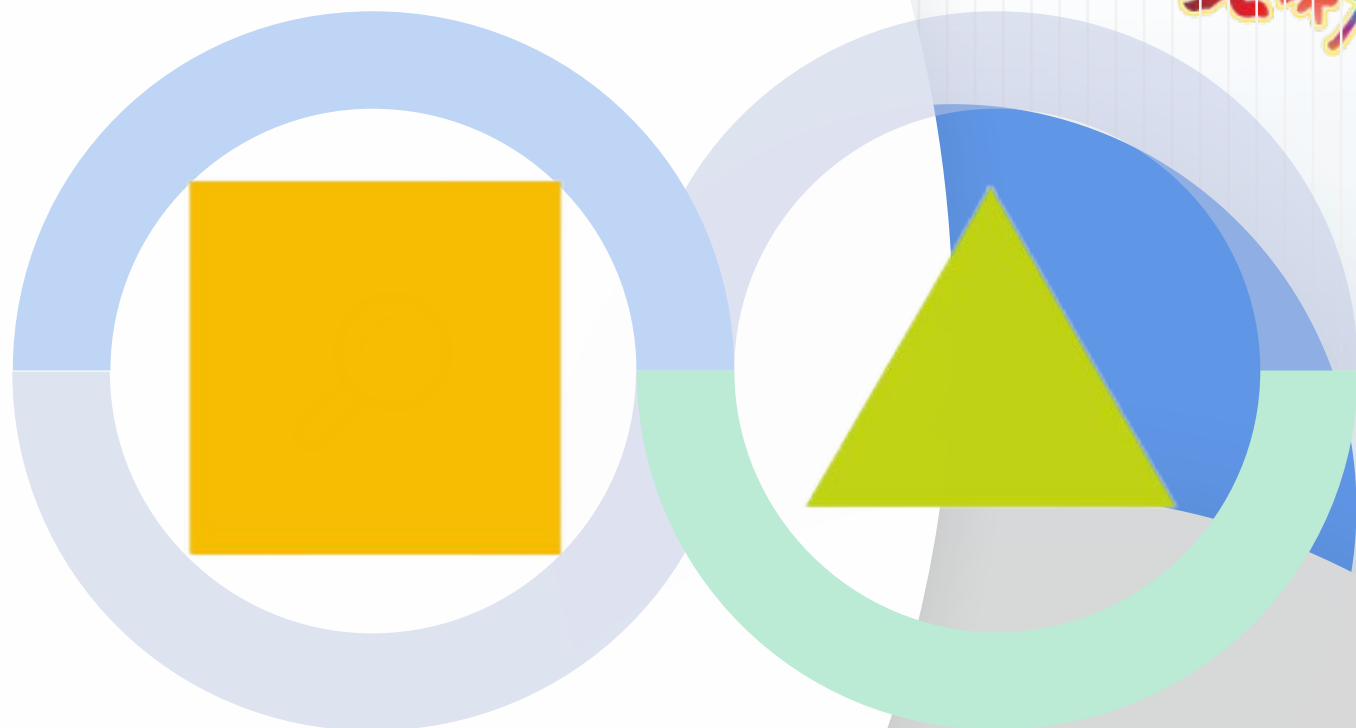


01 为了尽可能达到 60 厘米的塔高，你们的设计是如何考虑材料使用的？

为了尽可能达到 60 厘米的塔高，我们在设计时要注意节省材料，如有条件地选择和优化胶条的使用，以此实现坚固与成本的平衡；底座不能太大，否则材料会不够用。

02 哪些设计是为了稳固塔台模型？

正方形和三角形哪个形状更稳定？



用食指分别从两种形状物体上部中点往下压，感受它们的承受力，观察它们形状的改变。

通过观察塔或其他框架结构的图片，**发现它们有很多三角形。三角形是最稳定的形状，具有一定的承重和抗压性。**

03 如何保证塔台不倒下？

- ① 框架结构，空气阻力小。
- ② 上小下大的结构更稳固。
- ③ 上轻下重的结构更稳定，底部加重。

04 如何保证塔台的倾斜角最小？

- ④ 立柱等高，即每个面大小、长短要一致。

5 什么因素会导致塔台产生倾角？

每个面的大小、长短不一致会导致塔台的倾斜角加大。

06 如何保证塔台能抵御大风或一定级别的地震？

抗震方式：

耐震——加大底部面积或加重底座重量。

制震——塔台底部加入弹簧。

免震——塔台底部加滚珠。

设计活动

应该多用三角形结构。

接口处固定牢固。

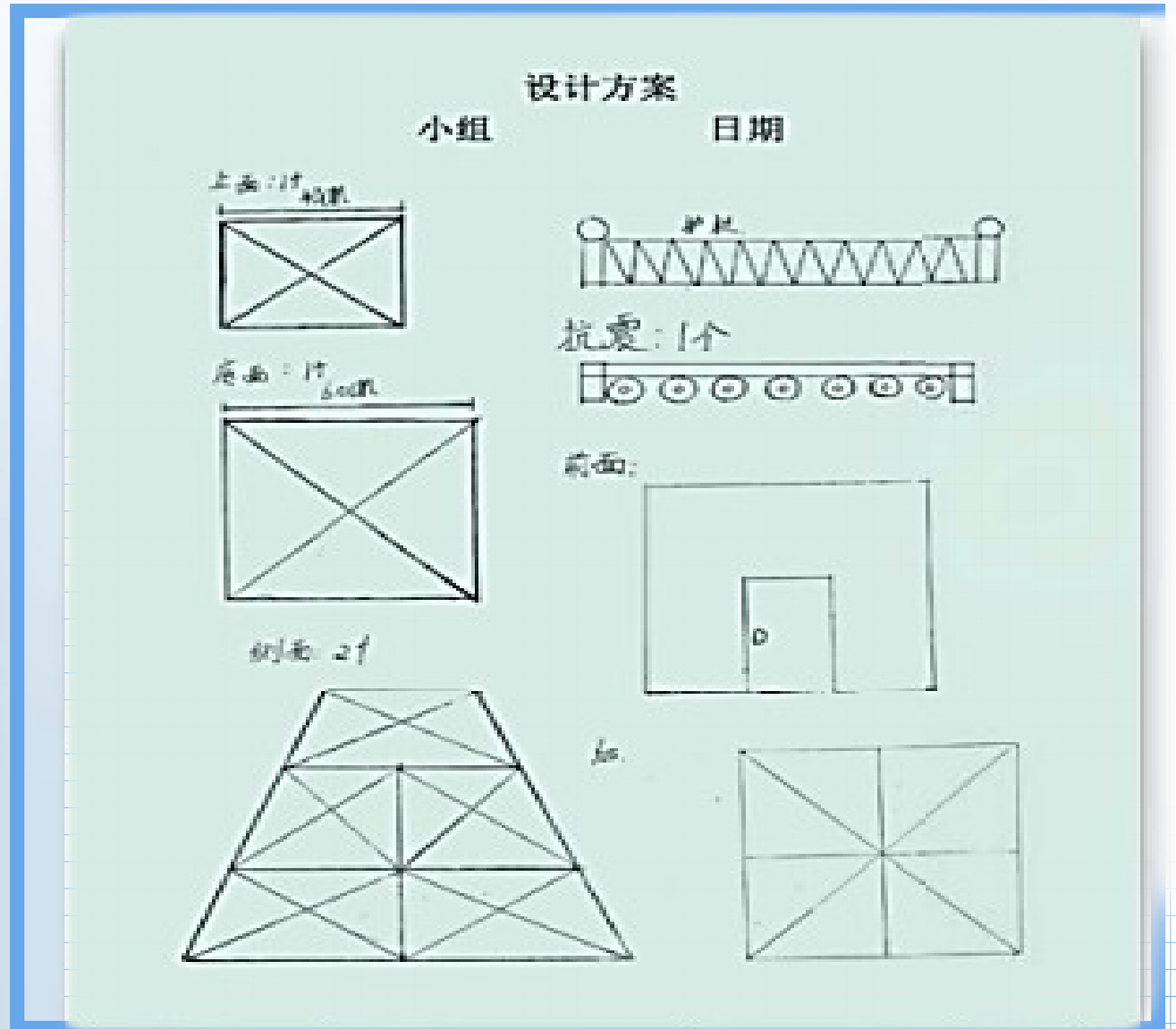
底座要什么形状？
要多大才能保证高塔的稳定？

底座不能太大，
否则材料不够用啦！



设计成果

这张图画为主，将塔台拆分成底面、上面、侧面、护栏、抗震系统等。其中标识四个侧面只制作两面，另外两面可以按照其样式进行拼装，在保证稳固的同时有利于节约成本。



 研 讨

1. 我们的设计方案完备吗？是否考虑到了各个因素？

我们在设计时要考虑的因素：

- ① 高度、安全、承重。
- ② 底部能够移动、具有抗风抗震能力、坚固耐用。
- ③ 成本、美观、设计方式、分工。

2. 我们的设计方案还有需要调整的地方吗？打算怎样进一步调整？

各小组寻找自己设计方案中的问题。借鉴其他小组设计方案的优秀经验，小组研讨解决方案，制订调整计划，及时整改设计方案，填补出现的漏洞和问题。



选择

1. 设计塔台模型时，下面说法错误的是（ **A** ）

A. 底座越大越好 **B.** 接口处固定牢固

C. 多用三角形结构

2. 合作设计塔台模型时，我们应该（ **B** ）。

A. 有明确的分工且贯彻实施 **B.** 分工不明确

C. 执行分工不彻底



选 择

3. 我们设计塔台模型时，不需要考虑的是（ C ）。

A. 材料成本 B. 顶端承重 C. 位置

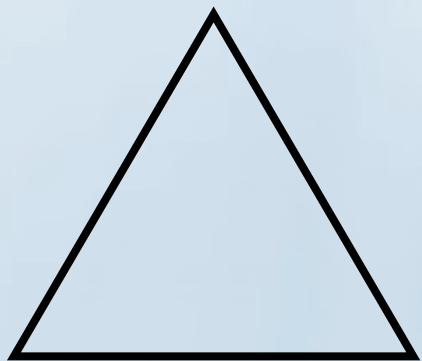
4. 下列形状框架中，承重、抗震能力最好的是（ A ）。

A. 三角形 B. 正方形 C. 长方形



为了使塔台更稳固，让我们来研究两种形状。

用吸管组成这两种形状，请你试着用食指从这两种形状的上部中点向下压，并将“不易形变”和“易形变”填入对应的空格内。



不易形变



易形变

总结

稳固、
美观、
价廉相
平衡

设计塔
台模型

设计
关键

项目
要求

设计
要求

尺寸：高度 60 厘

功能：底部能够移动

稳固：具有一定的承重能力，抗风、抗震能力

成本：尽可能价廉

美观

应有文字、图画、数字、标记等，清晰明了，有条理

小组分工明确，有组织地开展设计活动

七彩课堂 伴你成长

