

斜拉桥展示 大纲

作者：卡门、肖恩、凯萨、伊凡
阶段5

评价人：约翰 (9月10日)

Comment [j1]: 我看唯一缺少的是用一张幻灯片来总结“支持你们选择设计的令人信服的证据”。你们其实并没有展示一个具体的斜拉桥设计，也没有说明这个设计为什么最适合那个地点。此外，你们也没在大纲中使用任何图形或图表。你们是否需要加上一些呢？

什么是斜拉桥？

- 斜拉桥是做先进的桥梁结构之一，它由牢固的主梁（横梁）以及一个或多个索柱或索塔组成
- 拉索以对角线的方式斜拉在索柱或索塔和主梁之间
 - 这些拉索支撑着主梁
- 拉索与桥塔而不是桥尾固定

Comment [j2]: 建议你们在此附上一张桥梁的照片，并在照片上表明桥梁不同组成部分的名称。

Comment [j3]: 建议你们在此附上一张桥梁的照片，并在照片上表明桥梁不同组成部分的名称。

Comment [j4]: 我不明白你们的意思。能再解释得更清楚一些吗？

斜拉桥的两种主要类型

- 类型差别在于拉索连接到索柱的方式
 - 并行连接设计：
 - 拉索平行连接，拉索与索柱连接位置的高度几乎等于路面上拉索另一头与主梁连接的位置到索柱的距离

插入一张并行连接型斜拉桥的图片

斜拉桥的两种主要类型

- 类型差别在于拉索连接到索柱的方式
 - 放射连接设计：
 - 所有拉索都连接到或越过索柱的顶部。

插入一张放射连接型斜拉桥的图片

Comment [j5]: 你们选择的是哪一种设计？两种设计的各有哪些优势？

建造一座斜拉桥

- 很多事情都与数学有关：
 - 索塔到拉索连接点的水平距离
 - 拉索与索塔连接点距离桥面的高度
 - 拉索拉索的拉伸长度
 - 拉索拉索与索塔之间的角度
- 实验需要考虑：
 - 拉索需要对拉索测试，了解纵向角度改变是拉索的拉伸程度如何变化
 - 通过一个实验判断，在支撑一定重量的物体时一段固定长度的拉索如何拉伸变化

建造一座斜拉桥

- 索塔构成了直角三角形的垂直边
 - 相邻两个拉索与索塔连接点之间的距离应该相等
 - 同样，相邻两个拉索与主梁连接点之间的距离也应相等。
- 可以运用比例概念或勾股定理根据第一根拉索的长度计算出其他拉索的长度

Comment [j6]: 可否附图说明？

Comment [j7]: 具体说明如何计算？

建造一座斜拉桥

- 在建造一座斜拉桥时，为了计算拉索的长度，工程师可以用比例图或勾股定理/三角法来计算每根拉索的长度以及拉索与索塔纵向夹角的角度

Comment [j8]: 建议举例说明。

拉力和压力——重要！

- 索塔负责吸收和承受压力
- 拉索承受拉力
- 斜拉桥的工作原理是一个移动荷载会对桥面产生分布不平衡的力，荷载在桥面移动时对斜拉桥的钢索产生不同的拉力

插入一张图片显示拉力和压力

让我们来看看形状

- 三角形是拉索与主梁构成的形状之一——三角形能够在移动物体通过桥面时转移拉力
- 在斜拉桥上，拉索到索塔连接点到主梁的距离与拉索与主梁连接点到索塔与主梁连接点的距离相等，索塔与主梁构成90度直角
- 由斜拉索与索塔和主梁构成的三角支撑结构能够减少振荡幅度
- 有主梁与索塔连接点构成的矩形结构能够使桥梁整体保持稳定

插入图像展示不同形状

Comment [j9]: 你能解释这是什么意思吗？

斜拉桥设计方案

插入斜拉桥图片

Comment [j10]: 你们选择的是哪种结构设计？

让我们看看边长组合

- 红色三角形的两个边长分别为 $1''$ 和 $1\ 1/2''$ 。如果你用到我们学过的三角形性质，则 $a + b > c$ ； $1 + 1 > 1\ 1/2$ 。
- 黄色三角形的两个边长分别为 $1\ 1/4''$ 和 $1\ 3/4''$ 。所以， $1\ 1/4 + 1\ 1/4 > 1\ 3/4$
- 两个三角形非常接近于等边三角形。这是最稳定的三角形

插入一张标注测量数据的桥梁图片

斜拉桥的优点

- 仅用一种支撑
- 平衡
- 全部拉索可以单独制作
- 水平荷载能被桥梁结构抵消掉
 - 是在脆弱河岸上架桥的理想选择
 - 例如，冲积泥形成的河岸
- 多个拉索便于分散容易分散载荷的作用力
 - 拉索与索塔和主梁构成不同尺寸的的三角形
- 三角拉索斜拉桥具有更大的固有刚性

Comment [j11]: 什么是冲积泥？

Comment [j12]: 这个词是什么意思？

数学——帮助我了解我的世界

- 土木工程师需要使用几何形状的组合来构建强大的结构
- 对工程师来说，至为重要的是在桥梁设计中进行必要的技术计算
 - 如果技术参数错误，桥梁就可能坍塌
- 斜拉桥主要适用于介于500到2800英尺的中等跨度桥梁
 - 现代化的形态 – 几何形状（好看又结实）
 - 较高的成本效率

Comment [j13]: 这条内容放在这页合适吗？也许应该把它放到前一页去？

参考文献

基本资料

- **Bridge from Fact Monster**
www.factmonster.com/ce6/sci/A0808901.html
我们得到了有关桥梁的基本信息。
- **Basic Bridge Types from Matsuo Bridge**
www.matsuo-bridge.co.jp/english/bridges/index.shtm
我们找到不同桥梁类型的信息。
- **Super Bridge from PBS NOVA Online**
www.pbs.org/wgbh/nova/bridge
我们了解了四种主要的桥梁类型。

Bridge Design

- **Bridge Basics: A Spotter's Guide to Bridge Design**
<http://pghbridges.com/basics.htm>
我们研究各类繁多的桥梁图和描述。
- **Knowhere: Bridges**
<http://www.polymorf.net/engineer23.htm>
我们了解了不同桥梁的稳定性和结构。
- **Building Big: All About Bridges**
www.pbs.org/wgbh/buildingbig/bridge/index.html
我们探索桥梁的力量、载荷、材料和形状。
- **PBS "Build a Bridge" Game**
<http://www.pbs.org/wgbh/nova/bridge/build.html>
我们用模拟实践建造一座桥。
- **Understanding: Cable Stay Bridge Design**
<http://videos.howstuffworks.com/tlc/28818-understanding-cable-stay-bridge-design-video.htm>
这个视频帮助我们了解斜拉桥的设计。

照片、图片和图表

- **Brantacan: Cable-Stayed Bridges**
http://www.brantacan.co.uk/cable_stayed.htm
- **Figg Engineering Group**
<http://www.figgbridge.com>

Comment [j14]: 这里的资源看来很多。我建议你对这些资源进行分类。