

承重结构

一根杆很容易折断，而将若干根杆按照一定的原理进行构建，其承受力将会成倍增加而力大无比。结构永远是工程设计的一个主题，形形色色的桥梁结构就是工程师们智慧的结晶。未来的建设需要不断创新的结构，这就需要未来工程师从小做起，在动手做中学习原理，在动手做中探索未知，在动手做中尝试创造。

知识与能力：结构力学、结构设计、制作技巧。

比赛规则

- 项目简述：**用规定的材料（ABS 塑料杆）构建一架横梁结构，该结构必须能够架设在两个相距一定距离的桥墩上，并进行承重测试。
- 参赛组队：**分小学、初中和高中组，每队由 2 名学生组成。比赛分“横梁承重测试”和“现场制作”二个部分。
- 桥梁承重测试：**
 - 横梁结构：**如图 1 所示，横梁的全部必须在桥墩平面之上，最高点不得超过（与桥墩平面的距离）20cm，宽度在 3 cm~6 cm 之间。在桥梁结构的中心上方必须有一个承压平台，平台上必须标出三个承压点，分别位于：1) 桥梁中心；2) 中心偏右 3cm；3) 中心偏左 4cm，三个承压点在相同水平面上，且不得低于 5cm（距桥墩平面）。完成后的横梁结构的长度小学组必须大于 30cm，中学组必须大于 42 cm。结构重量不得超过规定值，既小学组为 40 克，初中和高中组为 70 克。
 - 事先做好，一次测试完成。
 - 压力仪：**如图 2 所示，压力仪产生一个由上往下的压力，压力仪与横梁结构接触的是一个 4 cm×4 cm 的平板（呈水平状态），测试时平板中心与承压点对齐。
 - 承压点的确定：**测试开始时由抽签决定承压点，所有参赛队都在同一个承压点进行测试。
 - 承重测试：**测试时由参赛队将结构放置在桥墩上，不能用任何物品（如胶带等）对结构进行固定。然后有学生自己施压测试。加载时间不得超过 3 分钟。
 - 承重成绩计算 A：**得分=结构承受的有效重量 (Kg) ÷ 结构的重量(g)。比值越大越好。
- 现场制作规则：**
 - 由赛场统一提供塑料型材（一捆），不得用自带的材料。粘合剂自带。
 - 制作一个单片横梁结构，其结构要和承重的结构基本一致，但最大厚度不得大于 8mm。赛场提供塑料型材：小学组 20 克（4 “L” +4“T”），中学组 30 克（6 “L” +6“T”）。要有结构设计图。制作时间 1 小时。
 - 制作结束后，贴上标签，写上参赛编号和学校名，裁判验收后存放在制定地点。制作时请务必带上防护眼镜。
 - 制作完成 2 小时后进行承重测试。测试放在一个测试装置内进行，承重点经抽签后决定。
 - 测试装置和测试：如图 3 所示，将单片结构夹在其中保持结构不产生扭曲，在承重点施加压力。**施压时匀速缓慢加压，突然增加加压力度视为违规操作，将取消测试成绩。**
 - 承重成绩计算 B：**得分=结构承受的有效重量 (Kg) ÷ 结构的重量(g)。比值越大越好。
- 总成绩计算：**

第十四届上海未来工程师大赛项目一

- 1) 最高的承重成绩 A 为 100 分，得到 A%，其余成绩以此进行百分化。最高的承重成绩 B 为 100 分，得到 B%，其余成绩以此进行百分化。
- 2) 总成绩为 A%+B%。

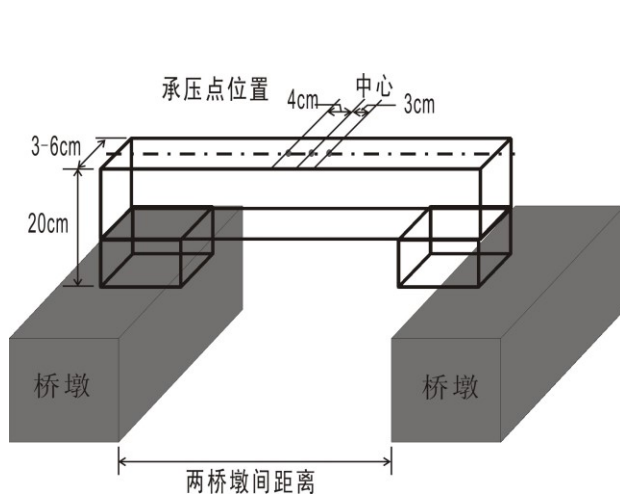
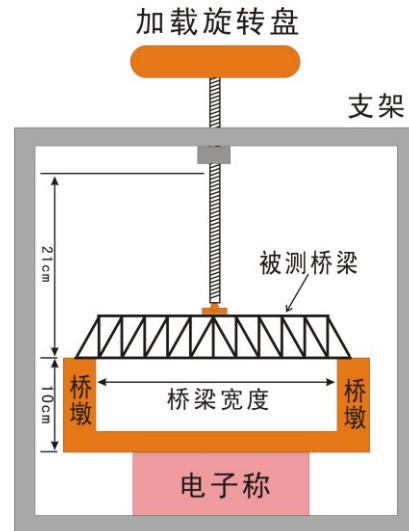
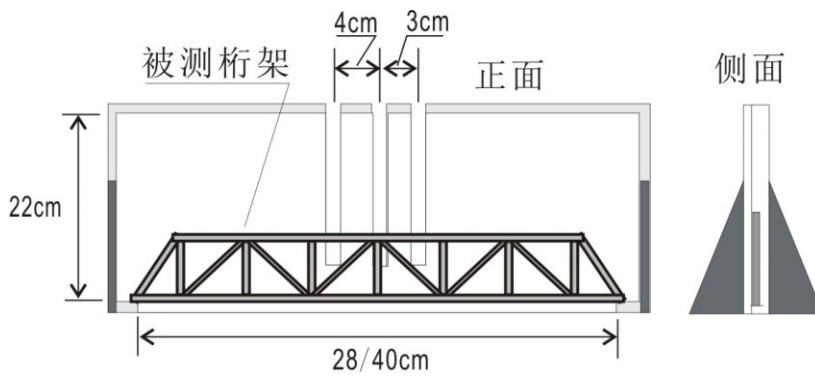


图 1.桥梁结构要求



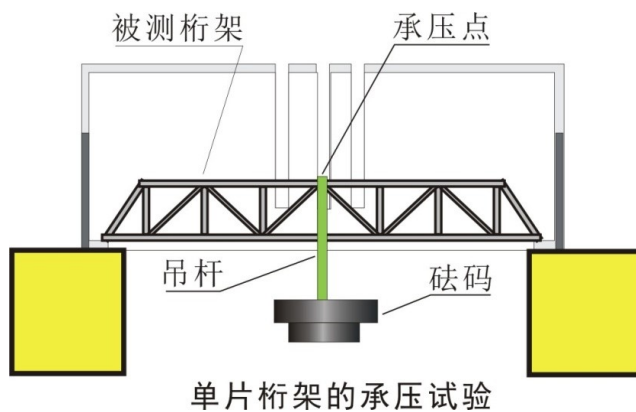
桥梁宽度
小学生：28cm
中学生：40cm

图 2.压力仪



承重试验架

图 3. 单片结构测试架



单片桁架的承压试验