



关于公布第十届同济大学全国中学生结构设计大赛赛题的通知

(第二号)

各重点中学校长：

为进一步加强高中、大学人才培养的有效衔接，引导和促进中学生发展学科兴趣与个性特长，同济大学将于2021年9月16日—9月19日承办“第十届同济大学全国中学生结构设计大赛”。

经竞赛专家委员会审定，第十届同济大学全国中学生结构设计大赛赛题现予以公布，请根据竞赛要求认真组织并做好准备工作。本竞赛细则的解释权归同济大学全国中学生结构设计大赛组织委员会，若有疑异，请与组委会联系，组委会将以邮件方式定期解答。

赛题答疑邮箱：shenshuiming@126.com

联系人：同济大学土木工程学院 沈水明 13601830570（微信同号）

附件 第十届同济大学全国中学生结构设计大赛赛题

第十届同济大学全国中学生结构设计大赛组织委员会

2021年7月7日

第十届同济大学全国中学生结构设计大赛赛题

一、 竞赛宗旨及目的

通过比赛，加强各中学学生之间的相互交流，提高中学生对土木工程的认识和兴趣。

二、 竞赛内容

结构模型制作；

结构模型加载试验。

三、 竞赛题目

新中国成立以来，我国在桥梁设计和建造方面取得了很大的发展，1957 年建成了武汉长江大桥（主跨 128 米），中国人第一次跨越了长江天堑。1968 年设计建造了南京长江大桥（主跨 160 米），1991 年上海南浦大桥建成，主跨 423 米，开启了中国人自主建设大跨度桥梁的先河，自此以后，我们的大桥越发多样和宏伟，不仅只需一跨便可跨越长江（武汉杨泗港长江大桥，主跨 1700 米），更能在距谷底 565.4 米的高空直接飞跃峡谷（北盘江第一桥，2016 年建成）。

本次竞赛要求在比赛现场设计制作一座桥梁，承受桥面移动荷载。模型安装示意图见附图 1，钢支座详图见附图 2。

（一）材料及制作工具

1、主体材料：

桐木，规格：1×55mm、2×2mm、2×4mm、2×6mm、2×8mm、5×8mm
长 1000mm；

粘结剂：502 胶水。

【注】主体材料由组委会统一提供，不允许使用任何其他材料。

2、制作工具：美工刀、铅笔、直尺、图板、电吹风、水等

【注】允许参赛者自带工具和模具，但须事先上报组委会。

（二）模型要求

模型结构长度 $1200 \pm 5\text{mm}$ ，宽度和高度都不超过 150mm ，桥面设置两车道，并标注上行车道和下行车道，两车道之间应有隔离带。

（三）加载台座和模型安装

加载台座如附图 1 所示，模型放置在两侧的钢支座上。

（四）加载试验

移动荷载分两级，分别为直径 80mm 重 2kg 的不锈钢球（称为小球）和直径 100mm 重 4kg 的不锈钢球（称为大球）。每一级荷载分为上行加载和下行加载，实行右行道法则。

加载开始前，参赛队代表作 3 分钟模型陈述。

a) 小球上行加载

模型安装完毕后，由 1 位参赛者滚动小球，将小球沿上行方向从桥的一侧滚至桥的另一侧（对岸）。在滚动小球的过程中模型没有垮塌，且小球成功到达桥的另一侧（对岸），则本次加载成功。如加载过程中出现小球未到达对岸（掉落河中），或模型垮塌，则本次加载失败。

b) 小球下行加载

在小球上行加载过程中模型未垮塌，则可进行本级加载。由 1 位参赛者滚动小球，将小球沿下行方向从桥的一侧滚至桥的另一侧（对岸）。在滚动小球的过程中模型没有垮塌，且小球成功到达桥的另一侧（对岸），则本次加载成功。如加载过程中出现小球未到达对岸（掉落河中），或模型垮塌，则本次加载失败。

c) 大球上行加载

在小球下行加载过程中模型未垮塌，则可进行本级加载。由 1 位参赛者滚动大球，将大球沿上行方向从桥的一侧滚至桥的另一侧（对岸）。在滚动大球的过程中模型没有垮塌，且大球成功到达桥的另一侧（对岸），则本次加载成功。如加载过程中出现大球未到达对岸（掉落河中），或模型垮塌，则本次加载失败。

d) 大球下行加载

在大球上行加载过程中模型未垮塌，则可进行本级加载。由 1 位参赛者滚动大球，将大球沿下行方向从桥的一侧滚至桥的另一侧（对岸）。在滚动大球的过程中模型没有垮塌，且大球成功到达桥的另一侧（对岸），则本次加载成功。如加载过程中出现大球未到达对岸（掉落河中），或模型垮塌，则本次加载失败。

四、 评分规则

本次比赛总分 100 分，参赛模型得分高者取胜。模型制作完毕后，由工作人员对模型进行型式审查，内容如下：

a) 模型材料是否完全由组委会提供，如发现任何参赛队自带材料，该队将被取消参赛资格；

b) 模型尺寸是否符合要求，如不符合要求，该模型将被取消参赛资格。

c) 模型是否标注了上行和下行车道。

型式审查通过的模型，工作人员将按模型重量从低到高依次编号，但不做其他任何记号。

（一）造型分（20 分）

a) 结构体系（10 分）

参赛队在报到时应提供模型效果图，根据模型结构体系及构件与效果图是否一致，可更换构件设置是否合理，从优到差分别得 10~5 分。

b) 模型外观（10 分）

根据模型外观和构件、节点剪裁制作工艺评分，从优到差分别得 10~5 分。

本项分数由各中学领队教师组成的评委在加载试验前评毕。

（二）模型表现分（80 分）

a) 小球上行加载表现（20 分）

小球上行加载成功的模型可得分，计算方法为：

$$\min\left(20 \times \frac{\text{最轻模型重}}{\text{被测模型重}}, 20\right)$$

b) 小球下行加载表现（20分）

小球下行加载成功的模型可得分，计算方法为：

$$\min\left(20 \times \frac{\text{最轻模型重}}{\text{被测模型重}}, 20\right)$$

c) 大球上行加载表现（20分）

大球上行加载成功的模型可得分，计算方法为：

$$\min\left(20 \times \frac{\text{最轻模型重}}{\text{被测模型重}}, 20\right)$$

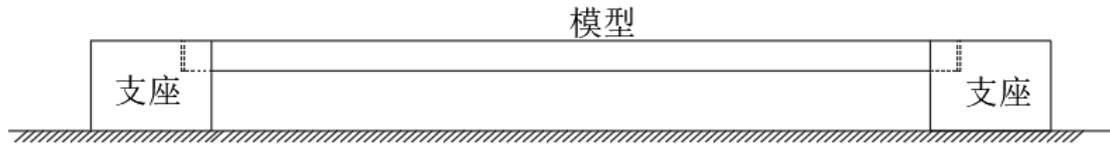
d) 大球下行加载表现（20分）

大球下行加载成功的模型可得分，计算方法为：

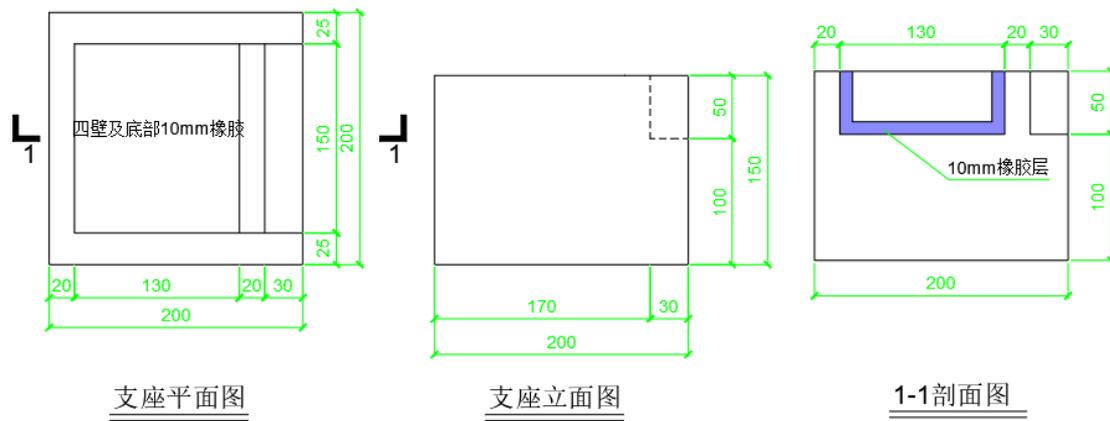
$$\min\left(20 \times \frac{\text{最轻模型重}}{\text{被测模型重}}, 20\right)$$

【注1】 “最轻模型重”指在小球上行加载、小球下行加载、大球上行加载、大球下行加载中都取得成功的最轻模型的重量。

五、 附图



附图 1 模型安装示意图



附图 2 钢支座详图