

# 科学运动会——科学创意设计赛（高中组）

## 机械先锋精准抓取设计赛

### 一、项目概述

参赛选手现场制作一个纯机械结构的传动手臂，模拟完成物品的抓取和转移任务。学习连杆机构、杠杆原理和精确控制。

### 二、组队说明

参赛选手以个人形式参赛。

### 三、制作要求

#### （一）比赛材料

1. 结构材料：冰棒棍、木片、竹签、卡纸、铆钉（或螺栓螺母）等。

2. 连接材料：胶水、细绳、橡皮筋。

3. 禁止使用任何电动、液压或气动元件。

#### （二）制作时间：90 分钟。

#### （三）制作规范

1. 机械手臂需具备至少两个自由度的运动（如升降、开合）。

手臂总长度不得超过 50cm。

2. 操作者需在操作区外通过直接操控连杆或绳索来控制手臂。

#### 四、比赛细则

(一) 任务区内放置不同形状、重量和位置的物品（如乒乓球、立方体、绒毛球）。

(二) 每队有 3 次挑战机会，每次需在规定时间内（如 2 分钟）将指定物品从 A 区转移至 B 区。

(三) 根据成功转移的物品数量、难度及用时综合评分。

#### 五、违规判罚

(一) 使用非机械动力，取消资格。

(二) 操作时身体或工具越过操作区界线，该次抓取不计分。

(三) 物品在转移过程中掉落，该物品不计分。

#### 六、比赛场地要求

室内场地，设置明确的操作区、任务区（A 区和 B 区），并提供不同种类的测试物品。

#### 七、评分表

“江苏省科学运动会”机械先锋精准抓取设计赛			
评分表			
选手姓名：		组别：	
评分项目	分值	评分细则	得分
制作规范合规性	30	1. 纯机械结构，符合自由度、尺寸要求，仅使用指定材料，得 30 分； 2. 存在轻微违规但不影响比赛，扣 5-10 分；	

		3. 严重违规无法参赛，得0分	
抓取合规性	20	1. 3次挑战均合规，无越线、违规操作，得20分； 2. 1次违规，扣10分； 3. 2次及以上违规，得0分	
抓取任务完成度	40	1. 按成功转移的物品数量、难度及用时综合排名，第一名得40分，后续按名次依次递减2分，最低得10分； 2. 无成功转移物品，得0分	
现场秩序	10	1. 全程遵守比赛规则，无违规行为，得10分； 2. 存在轻微违规，扣3-5分； 3. 严重违规，得0分	
总分	100		

裁判签名：\_\_\_\_\_日期：202\_\_年\_\_月\_\_日 选手签名：\_\_\_\_\_

# 凌云翱翔火箭设计赛

## 一、项目概述

参赛选手现场制作火箭模型，采用合规安全推进方式完成发射，比拼留空时长与着陆精准度，实践学习反冲力、重心控制、空气阻力、缓冲减速等航天工程与力学原理，考察结构设计、动手制作与发射操控能力。

## 二、组队说明

参赛选手以个人形式参赛。

## 三、制作要求

材料与工具自主选择，全程符合安全规范，严禁使用易燃易爆、高压、有毒有害等危险物品与装置。

制作时长 60 分钟，必须 100% 现场组装粘接，禁止携带赛前预制结构参赛。

模型需满足：箭头软质全包覆、无尖锐棱角；总高度 $\leq 1.2\text{m}$ ，箭体最大直径 $\leq 15\text{cm}$ ，总质量（不含推进介质） $\leq 1.5\text{kg}$ ；尾翼 $\geq 3$  片且对称稳固。

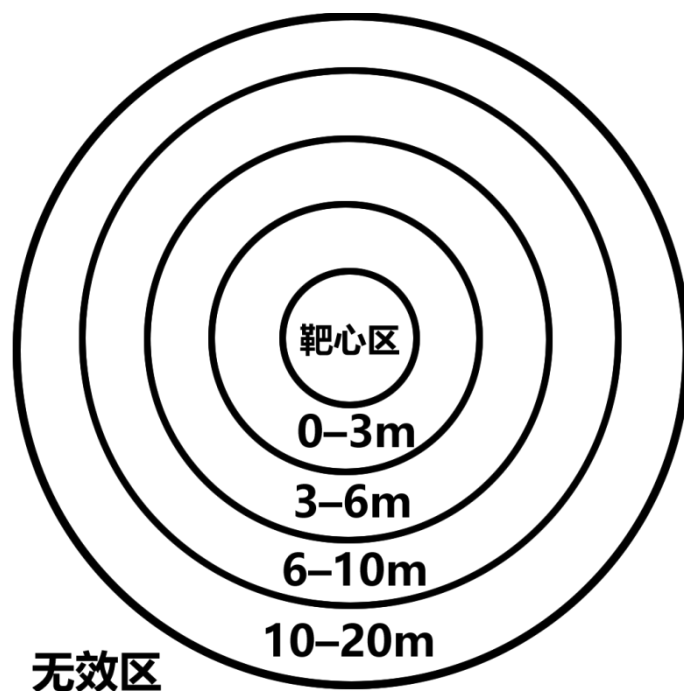
推进方式限水、风、电动等安全形式，电气部件规范接线、做好绝缘防护；制作完成后经安全检查合格方可参赛，不合格可限时整改，仍不达标取消资格。

## 四、比赛细则

比赛流程：检录入场→现场制作→安全检查→分组发射→成绩判定。

每人 2 次发射机会（1 次主发射、1 次补发射），单次发射操作总时长 $\leq 5$  分钟；发射角度默认  $60^\circ$ ，可调范围  $53^\circ \sim 67^\circ$ ，禁止水平或向下发射。

留空时间自火箭脱离发射架起至主箭体静止着陆止；着陆落点以箭体最终静止的重心投影点为准，有效着陆区为半径 20m 圆形区域，靶心 1m 内分值最高。



## 五、违规判罚

携带预制半成品 / 成品、使用危险推进介质或材料，直接取消参赛资格。

违规调试推进装置、越线操作、擅自超范围调整发射角度，该次发射无效并扣除对应分数。

故意干预火箭飞行 / 着陆、干扰比赛、弄虚作假，视情节扣分或取消资格。

模型存在安全隐患且拒不整改，取消参赛资格。

## 六、比赛场地要求

选用室外平整空旷的草地或塑胶场地，无障碍物、电线及高树遮挡；划分发射禁区、发射操作区、有效着陆区与精准靶区，发射区半径 5m 内禁止站人，发射架与观众、裁判安全距离 $\geq 15\text{m}$ ，设置安全警戒线并配备专职安全员值守。

## 七、评分表

“江苏省科学运动会”凌云翱翔火箭设计赛			
评分表			
选手姓名：		组别：	
评分项目	分值	评分细则	得分
发射性能	20	1. 一次发射成功，无泄漏、无解体、无安全隐患，得 20 分； 2. 第二次补发射成功，得 10 分； 3. 两次均失败，得 0 分	
留空时间	30	1. $\geq 15\text{s}$ ，得 30 分； 2. 10 - 14.9s，得 20 分； 3. 5 - 9.9s，得 10 分； 4. $< 5\text{s}$ ，得 5 分	
着陆状态	20	1. 平稳落地，箭体完好，无部件脱落，得 20 分； 2. 着陆有轻微撞击，箭体轻微损伤，无安全隐患，得 10 分； 3. 箭体严重断裂、解体，存在安全风险，得 0 分	

精准着陆	30	1. 靶心区 (直径 1m 内), 得 30 分; 2. 0.5 - 3m, 得 25 分; 2. 3 - 6m, 得 20 分; 3. 6 - 10m, 得 15 分; 4. 10 - 20m, 得 10 分; 5. 无效区, 得 0 分	
总分	100		

裁判签名: \_\_\_\_\_ 日期: 202\_\_年\_\_月\_\_日 选手签名: \_\_\_\_\_

# 水乡古桥承重设计赛

## 一、项目概述

参赛选手现场设计和制作桥梁，并对桥梁进行承重测试，有效承重与桥梁自重之比越大越好。

## 二、组队说明

参赛选手以个人形式参赛。

## 三、项目规则

比赛分二阶段进行，第一阶段为桥梁制作，第二阶段为承重测试。

### 1. 木梁

必须使用大会提供的材料进行制作，1000mm×6mm×6mm 木条 10 根、1000mm×6mm×2mm 木条 5 根、1000mm×2mm×2mm 木条 5 根、200mm×100mm×3mm 底板 2 块、砂纸 1 张。

用所发的给定数量的木条设计并制作一座桥梁模型，桥梁结构净跨度为 500mm，横向宽度为 100mm—200mm(包含木条宽度)，桥梁高度不小于 50mm，模型最下侧杆件不得低于加载台上表面 100mm；模型任何一端的支座范围不得超过 100mm，并用热熔胶胶粘于底板上，底板通过夹具固定于加载台上，模型加载布置详见图 1，不符合规定尺寸的模型不计分。

模型中的各根杆件采用热熔胶粘接，桥梁模型与底板的连接需沿底板长度方向的中心对称布置，即模型两侧与底板两侧距离相等，误差不得超过 10mm。底板不得挖孔、不得裁

剪，但可采用木条在底板上粘接辅助构件，辅助构件计入模型总质量。

模型加载时，将会提供一个加载桶及两个挂钩，挂钩挂于桥梁跨中杆件上(桥梁底梁的正中间处)。队员可选择单点悬挂挂钩或双点悬挂挂钩(可直接中间底梁布置或者底梁跨中两侧对称布置)，挂钩与加载桶通过连接件进行连接(挂钩及加载桶重量约为 500g,无法承受挂钩及加载桶重量的即视为零分)。

为防止挂钩在加载过程中发生滑动，队员需在跨中悬挂挂钩的构件上用木条粘接两个凸起(尺寸无要求，但需保证挂钩在加载过程中不滑动)，以形成悬挂挂钩的凹槽。

模型需为桥梁结构，若非桥梁结构则视为无效；队员在提交模型时需指出桥面位置(桥面宽度应不小于 100mm),无需在模型中作桥面；桥梁模型跨中需预留好挂钩位置，若挂钩无法悬挂于桥梁跨中杆件上，则该模型视为无效。

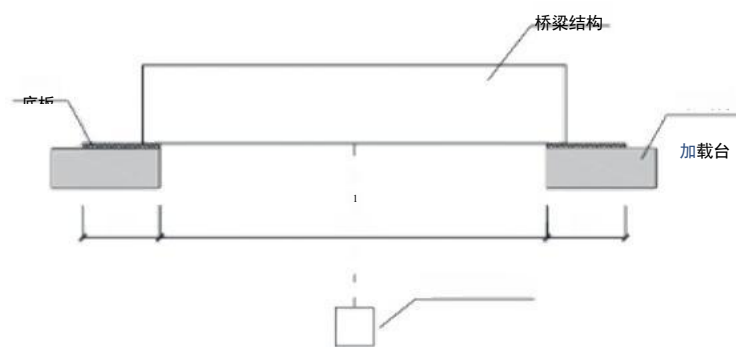


图 1 桥梁结构加载示意图

## 2. 制作

工具、安全用具自备，要使用安全性能好的工具，可以使用自制的工具，但不能使用电动工具；所带工具由交裁判委员会检查后方可进入制作场地使用，参赛队员进入赛场不得携带其他与竞赛相关物品(除图纸外)。

时间为 2 小时，一旦时间到，参赛者必须停止制作，等待裁判对桥梁进行验收。

制作过程中，不能破坏非比赛道具的任务物品，一旦出现破损，将根据损毁程度酌情扣分，严重损坏扣 10 分，一般性损坏扣 5 分。

制作过程中，如发现不安全的情况，裁判有权加以制止。

### 3. 承重测试

模型进行承重测试时，将会提供一个加载桶及两个挂钩，挂钩挂于木梁跨中杆件上(杆件需设计在桥梁底梁上，否则视为无效)。队员可选择单点悬挂挂钩或双点悬挂挂钩(双点可直接中间底梁布置或者中轴线两侧对称布置)，挂钩与加载桶连接(挂钩及加载桶重量约为 500g, 无法承受挂钩及加载桶重量的即视为零分)。

承重测试环节采用砝码进行。测试过程中，小学组对挠度不作要求，承重过程中模型不损坏即可；中学组模型跨中挠度不得超过 2cm, 若超过 2cm 则测试结束。在木梁挠度允许范围内，按照评分标准计算测试成绩，并对其进行排序，评比出获胜队伍。

砝码由队员放置，加载时间限制在 2 分钟以内。若时间达到 2 分钟，则此时结构的承载质量即视为模型最终承载质量。

加载共有 2 次机会，每次加载砝码质量由队员自行确定。加载质量达 10kg 则停止加载，以防危险事故的发生。

测试时，木梁加载后必须保持 15 秒，若木梁没有损坏则本次测试有效；如果在 15 秒内模型整体垮塌(不含局部变形)、加载节点断裂或加载桶掉落则视为加载失败，本次测试成绩为零，结构最终承载质量取上一轮加载时的承载质量。

一个木梁的得分为：得分

$$\frac{\text{全部加载质量 (Kg)}}{\text{木梁自身质量 (Kg)}} =$$

注：全部加载质量只考虑砝码质量，挂钩及铁桶的质量不计入。

木梁自身质量里，底板不计入其中，须提前称量好并在总重中扣除。

木梁自重=模型总重-底板自重

在测试阶段，木梁统一由裁判保管，参赛者只有在进行测试时才可领取被测木梁，测试完毕，不管木梁是否完好，必须交回裁判保管。直至全部测试结束才可取回木梁。

#### 4. 竞赛纪律说明

(1) 参赛选手须在规定时间检录后，配带参赛证入场，入场后要听从裁判的统一安排，竞赛过程中私自提前退场按弃权处理；

(2) 除饮用水、笔、直尺及工具外，选手不得携带其他与竞赛内容无关的用品入场；

(3) 比赛现场内领队、教练、家长等其他人员禁止进入赛场内；

(4) 比赛过程中，学生有任何问题都须与裁判员说明，不得擅自解决；

(5) 比赛过程中，如遇学生对裁判员判决有争议，由裁判长统一协调。

## (二) 创意赛：

### 1. 作品要求

#### (1) 作品原创

作品必须为作者原创，无版权争议。若发现涉嫌抄袭或侵犯他人著作权的行为，一律取消评奖资格。如涉及作品原创问题的版权纠纷，由申报者承担责任。

#### (2) 创新创造

作品主题鲜明，创意独特，表达形式新颖，构思巧妙，充分发挥想象力。

#### (3) 构思设计

作品构思完整，内容主题清晰，有始有终；创意来源于

学习与生活，积极健康，设计制作过程中使用竞赛指定材料及其它自选装饰物，能够巧妙的融合几何、工程、结构、工程、力学、电子电路等多学科知识，达到学以致用目的。

#### (4) 艺术审美

作品外表美观、布局合理，给人以审美愉悦和审美享受；灯光色彩、音乐音效等装饰性元素使用恰到好处，运用的素材有实际意义，能够更加凸显主题。

(5) 参赛作品的著作权归作者所有，使用权由作者与主办单位共享，主办单位有权出版、展示、宣传参赛作品。

## 2. 作品提交

(1) 在提交作品周期内按规定格式及要求提交作品至竞赛指定邮箱；邮件内容以文件夹的压缩包形式提交，包括：作品说明文档、作品阐述视频；

(2) 作品说明文档格式参考附件三；

(3) 拍摄作品阐述视频。

视频包括须为 mp4 格式，讲解视频可使用手机等设备录制，主要内容为作品演示、设计灵感、原创性内容和趣味性等，时长为 1-3min。

## 四、评分表

<p>“江苏省科学运动会”水乡古桥承重设计赛</p> <p>评分表</p>
---------------------------------------

选手姓名：		组别：	
评分项目	分值	评分细则	得分
制作规范合规性	30	1. 仅使用指定材料，尺寸符合要求，结构完整，得 30 分； 2. 存在轻微违规但不影响测试，扣 5-10 分； 3. 严重违规无法测试，得 0 分	
测试合规性	20	1. 测试全程合规，无违规操作，挠度符合要求，得 20 分； 2. 存在轻微违规，扣 5-10 分； 3. 严重违规取消成绩，得 0 分	
承重效率成绩	40	1. 按（全部加载质量/木梁自身质量）比值排名，第一名得 40 分，后续按名次依次递减 2 分，最低得 10 分； 2. 无有效承重成绩，得 0 分	
现场秩序与操作规范	10	1. 全程遵守比赛规则，无违规操作，得 10 分； 2. 存在轻微违规，扣 3-5 分； 3. 严重违规，得 0 分	
总分	100		

裁判签名：\_\_\_\_\_日期：202\_\_年\_\_月\_\_日 选手签名：\_\_\_\_\_