

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 ≥ 3 片且对称稳固。

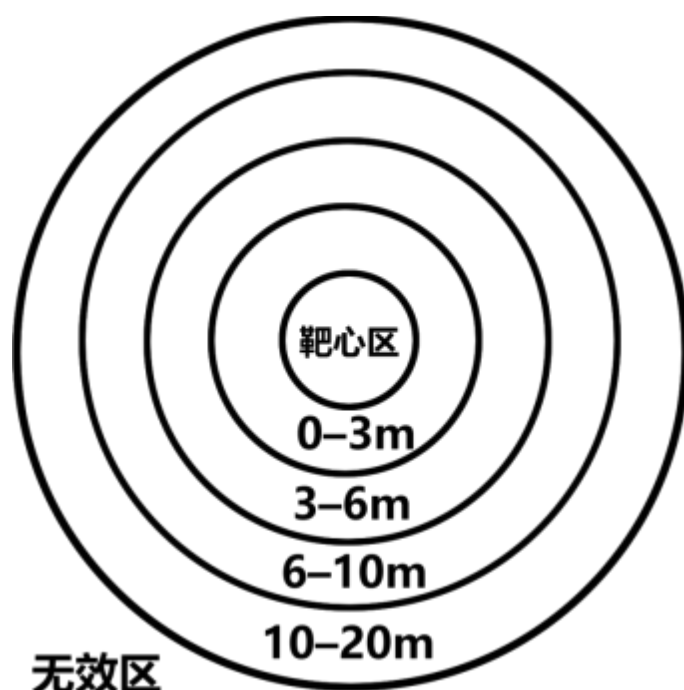
推进方式限水、风、电动等安全形式，电气部件规范接线、做好绝缘防护；制作完成后经安全检查合格方可参赛，不合格可限时整改，仍不达标取消资格。

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 ≤ 5 分钟；发射角度默认 60° ，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。发射区与降落区之间的距离约 15 米（根据赛场情况）。



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； 3. 3 - 6m，得 20 分； 4. 6 - 10m，得 15 分； 5. 10 - 20m，得 10 分； 6. 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

使用桐木条(泡桐木)进行制作， $1000\text{mm} \times 6\text{mm} \times 6\text{mm}$ 木条 10 根、 $1000\text{mm} \times 6\text{mm} \times 2\text{mm}$ 木条 5 根、 $1000\text{mm} \times 2\text{mm} \times 2\text{mm}$ 木条 5 根、 $200\text{mm} \times 100\text{mm} \times 3\text{mm}$ 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。

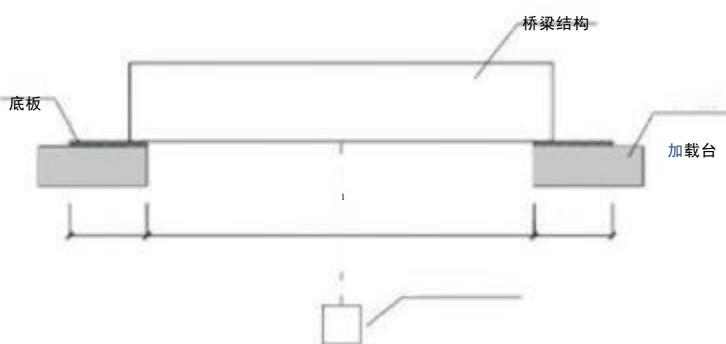


图 1 桥梁结构加载示意图

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。

四、评分表

“江苏省科学运动会”水乡古桥承重设计赛 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. 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：_____