



中国下一代教育基金会
China Next Generation Education Foundation

2020—2021 学年少年硅谷
—全国青少年人工智能教育成果展示大赛

大赛主题类别：人工智能创客工具运用类

赛项名称：ZeRo-1 建构创意赛

组别：小学、初中

目 录

1 竞赛内容	1
1.1 赛项简介.....	1
1.2 比赛主题.....	1
1.3 比赛要求.....	2
1.4 比赛器材.....	3
1.5 场地、道具.....	4
1.6 比赛流程.....	5
2 比赛规范	5
2.1 作品规范.....	5
2.2 内容规范.....	5
3 比赛规则	6
3.1 安全规则.....	6
3.2 作品规则.....	6
3.3 现场规则.....	7
3.4 规则解释.....	10
4 比赛评比	10
4.1 评分细则.....	10
4.2 奖项设置.....	13
附录一：比赛过程评分表	14
附录二：比赛结果评分表	16

1 竞赛内容

1.1 赛项简介

本赛项隶属于人工智能创客工具运用类,所使用的创客工具主要是安全多功能调速机床。比赛旨在鼓励学生动手实践,使用机床对各类金属、木制、塑料等材料进行设计和加工,通过构思、设计、创作、搭建等环节,结合电子模块,将新颖、独特、智慧的想法变为现实,这也是培训和考察学生关于人工智能基本能力的方式。

本次比赛要求参赛选手按照命题要求,借助人工智能创客工具(安全多功能调速机床)对材料进行创意设计和加工制作,团队合作完成一个既符合比赛要求又有创意的作品。重点考察学生构思设计能力、动手操作能力、机电结合能力、问题解决能力和团队协作、思维创新的能力。

1.2 比赛主题

1.2.1 梦之船 (小学组)

世界上最早的“船”是树干,人骑在一段树干上,就能顺着河水漂流。后来有人把几根树干扎在一起做成筏子。筏子不容易翻,但走得很慢。有人把树干挖空做成独木舟。独木舟又快又安全,还可以放东西。看到水鸟在水中游,有人想到利用扁平的木棍划水使船走得更快,于是船有了桨。过了一段时间,不知是谁想到,可以在船上装帆。帆船借助风力跑得更快。

又过了一段时间,人们把几支特制的桨安在一个大轮子上,做成最初的轮桨。再把轮桨装在船上由人力转动。这样,即使没有风,船借助轮桨也能快速行驶了。

而蒸汽机发明以后,人们就用它带动轮桨,于是船喷着烟在水中行驶,速度更快了。

如今,船越造越大,越造越先进。豪华的客轮上,有起居室、餐厅和娱乐场所。庞大的货轮,可以运输成千上万吨的货物。还有军舰、油轮、科考船、工程船.....

正是因为人类的聪明才智、不断探索,才使得船从一根树干演变成为今天豪华的客轮、庞大的货轮,威武的军舰,神奇的科考船。人类的智慧是无穷的,今天同学们用自己的聪明才智,加上勤奋努力,畅想未来,造一艘属于自己梦想的满载热情、希望的“梦之船”。

1.2.2 中国桥 (初中组)

从窄窄的独木桥、汀步桥、浮桥和梁桥，到现如今的丹昆特大桥、港珠澳大桥、矮寨特大悬索桥等，人们无法想像一跨千米、跨越峡谷甚至海湾的特大桥梁会集中出现在中国。天堑变为通途，“中国桥梁”正在世界桥梁史上书写属于自己的篇章，仅贵州一省就有全球最高的桥梁排名前 20 名中的 14 座，甚至在世界桥梁界有着这样一句话：世界桥梁建设 20 世纪 70 年代以前看欧美，90 年代看日本，21 世纪看中国。甚至在我们中华民族的子孙后代中，都流淌着敢钻研、敢创新的“桥梁精神”。

近日，与中国友好的两个非洲国家向中国求助：A 国工商业发达，可以为 B 国提供各种日常生活用品；B 国的农业发达，可为 A 国提供充足的粮食；A、B 两国之间有一条大峡谷，谷深河宽，平时两国的物资运输需要绕道很远才能运送到对方。他们非常期望能在峡谷上建一座大桥，使近在咫尺的两个国家能把食品和生活用品方便运送到对面。

相信本次参赛的“桥梁建设者”们，能够齐心协力，攻克难关，利用技术智慧和创客工具，设计、建造出一座集结智慧与力量的“中国桥”，帮助两国的人们过上幸福美好的生活，为中国桥梁建设创意、创新添砖加瓦。

1.3 比赛要求

1.3.1 比赛组别

本次比赛分为小学初级组（1-3 年级）、小学高级组（4-6 年级）、初中组三个组别。比赛方式为现场赛。每个组别对应比赛主题如下：

小学初级组：梦之船（无载重）

小学高级组：梦之船（有载重）

初中组：中国桥

1.3.2 参赛队

每只参赛队伍由三名队员和一名辅导老师组成，三名队员必须是同一组别的在校学生，不得不同组别之间混合编队。比赛过程中需学生本人独立完成，辅导教师、家长或其他人不得代替或者帮助完成。

1.4 比赛器材

竞赛过程中，所用到的材料和工具由参赛队自备，但必须符合安全要求和竞赛规定。

1.4.1 主体材料

主体材料部分：为保证比赛公平公正，梦之船、中国桥主体结构必须统一采用如下规格材料：

组别	名称	材质或型号	规格（单位：mm）
小学组 初中组	木条	桐木	宽*厚度*长度=8*2*1000
			宽*厚度*长度=4*2*1000
			宽*厚度*长度=2*2*1000
			宽*厚度*长度=55*1*1000
			宽*厚度*长度=55*2*1000
初中组	木圆柱	桐木	3（直径）*1000（长）
			5（直径）*1000（长）
			10（直径）*1000（长）
初中组	棉线（初中组）	棉纤	1mm（直径）

电子材料部分：可按创意需求自行准备电子零件、智能模块等材料，。电子材料必须是安全无害的。有毒、易燃易爆、有异味、具有腐蚀性、超过正常安全电压、体积过大等材料不得带入场内使用。

1.4.2 粘接材料

主体结构的粘接材料必须为 502 胶水、乳胶，电子零件可用锡焊连接电路。

1.4.3 主要加工工具说明

由于比赛时间与操作台面积大小有限，同时为了比赛的公平性，比赛必须统

—使用安全多功能调速机床（在不用拆卸的情况下可同时使用线锯床、车床、钻床、磨床四种功能，并且具有转速调节功能，具备吸尘功能，防止现场粉尘污染）

具体规格如下：

机床主要零件：如马达箱，主轴箱，中间块，线锯基座，线锯箱，齿轮，机床侧盖，小滑块（十字滑），长滑块，钻床压杆，钻台面，线锯台，连接块，砂纸盘，皮带保护盖等都采用全金属材料。

马达转速 ≤ 12000 转/分钟；输入电压/电流/功率 $\leq 12\text{VDC}/5\text{A}/60\text{W}$ ，开关电源的输入电压 $110\text{V}—240\text{V}$ ；线锯床工作台面积 $\geq 120\text{mm} \times 120\text{mm}$ ；金属车床加工材料长度 $\geq 150\text{mm}$ ；采用定制超静音高速内置风扇电机；夹头 $\geq 1-6\text{mm}$ ；钻床工作台面积 $\geq 120 \times 120\text{mm}$ ；三爪卡盘可夹持工件的最大直径为 50mm ；车床的中心高 $\geq 25\text{mm}$ ；可以根据加工的需求，调节任意一种功能的电机转速；具备吸尘功能，防止现场粉尘污染；采用专业定制航空箱，易于携带。

1.4.4 其他工具

比赛准予使用的工具：电脑、工作垫板（ $60\text{cm} \times 90\text{cm}$ ）、护目镜、口罩、直尺、刻度尺、水平尺、三角尺、砂纸、电流表、焊锡枪、维修设备等。如有其它工具，需要在安全、公平、公正的前提下，经现场裁判检查允许方可带入使用。

1.5 场地、道具

组别	名称	说明
小学初级组	水池、漂浮物、水泵	由竞赛主办方准备
小学高级组	水池、漂浮物、水泵、配重物	由竞赛主办方准备
初中组	承重台、小车、砝码、桥面材料	由竞赛主办方准备
初中组	电机（电压 3V ），电池（2节南孚五号电池），带开关的电池盒（可串联两节五号电池）	参赛队伍自备，数量满足竞赛需求即可

比赛现场场地和道具的详细材料种类、尺寸、重量等参数，见 3.3 现场规则。

1.6 比赛流程

1.6.1 签到

比赛选手需携带身份证及户口本、学籍证明、知识产权承诺书等进行签到。

1.6.2 器材检查

裁判员对参赛选手带入场内的参赛材料、工具以及设备器材等依据比赛规则进行检查，重点排查具有安全隐患的器材设备和工具，防止安全事故的发生。

1.6.3 现场制作

参赛队成员需在指定的比赛场地独立进行并完成比赛作品的设计和制作。

1.6.4 作品展评

参赛队成员需携带参赛作品在指定展位进行公开展示和介绍，并接受评委的评比（小学组参赛队员还需向评委展示和讲述关于“梦之船”的创意构思）。

1.6.5 现场测试

参赛队成员需携带完成的参赛作品，按照顺序在指定场地参加专业测试。

2 比赛规范

2.1 作品规范

参赛队员需严格按照比赛规则制作出符合创客、创新精神的作品。整体作品所有部件必须在比赛现场利用规定的材料、工具、设备器材来完成，不得在比赛时间结束前提交作品。任何在比赛前已完成的结构件不得带入比赛场地，避免与比赛现场制作的结构件混淆。电子元器件、软件编程等，需要现场组装、编写和调试。若作品需要另外的装饰物品，也应现场制作，不得使用成品进行装饰。

2.2 内容规范

参赛作品整体设计必须积极向上，具有科学教育意义，符合创新、创客精神。比赛过程中需参赛队员（学生本人）独立进行并完成比赛，辅导教师、家长或其他人不得帮助或者代替其完成。

参赛作品必须拥有完整的知识产权，不得抄袭他人作品或已发表的作品，为

此，参赛队员每人需签定诚信承诺书。

参赛作品需在规定时间内完成。比赛分两个阶段，第一阶段为现场制作阶段，参赛队需要现场制作出一个符合比赛要求的作品。小学初级组现场制作时间为 3 小时，小学高级组现场制作时间为 3.5 小时，初中组现场制作时间为 4 小时。第二阶段是评比阶段，各参赛队提交作品进行展评和测试，时间为 3 小时。

3 比赛规则

3.1 安全规则

3.1.1 严格遵守防疫工作要求：参赛队员需严格配套口罩，统一按照防疫要求做好安全码识别、登记和测温，做好防疫防护。

3.1.2 比赛期间不得携带易燃、易爆、尖利、高压、有强烈异味的物品进入比赛场地；不得污损比赛场地设备、物品。

3.1.3 比赛作品不得含有恐怖、暴力、淫秽、涉密、危害国家安全以及不益于儿童和青少年的信息和内容。

3.1.4 比赛过程中所携带的器材和材料必须严格按照规则要求，不在规则里的器材需符合安全标准，经由裁判判定合格后，方可进入比赛场地。

3.1.5 比赛现场电源使用需在志愿者的协作下开启并进行使用，参赛队员禁止随意接线或充电。

3.1.6 比赛现场参赛队员需服从管理人员或志愿者的安排，在指定场所对号入座，不得大声喧哗、打闹或嬉戏，由此发生的安全问题，赛事组有权追究责任，并取消其参赛资格。

3.2 作品规则

3.2.1 梦之船

各参赛队需要在规定时间内（小学初级组 3 小时，小学高级组 3.5 小时）完成一个船体模型的制作，具体要求如下：

3.2.1.1 船体主要结构必须使用规定的桐木材料进行制作和搭建。

3.2.1.2 整体模型最长边尺寸不得大于 30cm，最短边尺寸不得小于 10cm；形状、款式不限。

3.2.1.3 船体需要能在水面上借助道具风扇所提供的风力前行，不得使用除此之外的其他动力来源驱动船体前进。

3.2.1.4 小学低级组无需载重，高级组需要承载 500g 重物从起点到达终点线。

3.2.1.5 船体模型需船体结构跟电子零件或人工智能模块相结合。

3.2.1.6 鼓励船体美化和涂装。

3.2.2 中国桥

各参赛队需要在 4 小时内完成一个桥梁模型的制作，具体要求如下：

3.2.2.1 桥梁主要结构必须使用规定的桐木材料进行制作和搭建。

3.2.2.2 整体模型必须按照规定，长度不超过 190cm，宽度不小于 13cm。高度不设限制。另外，搭载在承载台上，距地面（水平面）不少于 40cm。

3.2.2.3 鼓励创新或者融合历史、文化、科技或艺术，形状、样式不限，但需能铺设道具路面和通过载有砝码的道具小车。

3.2.2.4 为测试桥梁稳定性和通过性能，比赛设有驱动道具小车从桥体一侧到另一侧的测试环节。驱动道具小车前进的动力必须由规定电机、电池提供，测试过程中不得利用电机提供的动力之外的其他动力来源。

3.2.2.5 鼓励桥体美化和涂装。

3.2.2.6 桥梁模型必须是桥体结构跟电子零件或人工智能模块相结合的创意作品，具有一定的自动化或者智能化功能。

3.3 现场规则

3.3.1 梦之船场地

梦之船比赛场地是一个水池，用于船只航行。水池尺寸（长*宽*深）为：300cm*200cm*20cm。另外，赛场起始位置设有微型竞赛专用风机，赛场周围均有场地标识（如图 1）

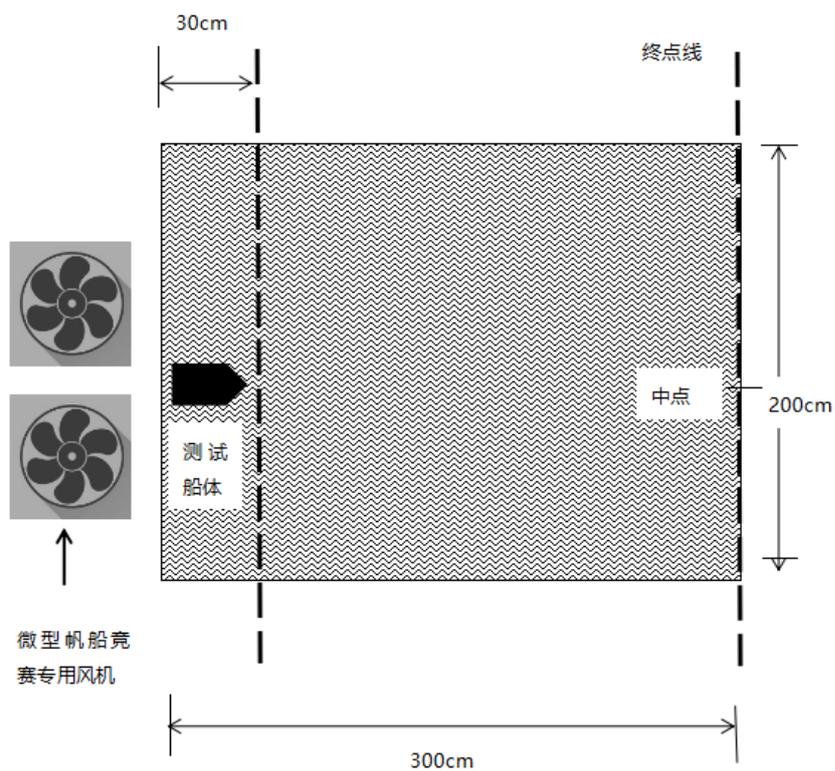


图 1 微型帆船比赛场地俯视图

3.3.2 中国桥场地

用于搭建桥梁的承载台规格和要求参数如下（如图 2、3）：

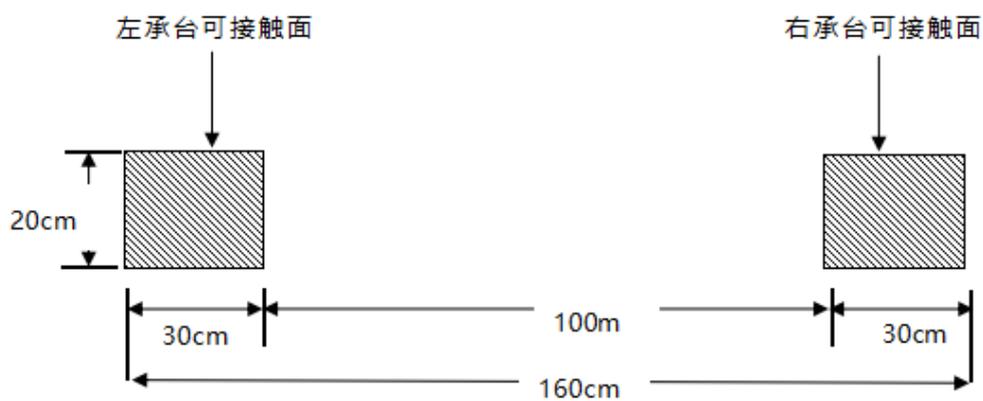


图 2 承载台俯视图

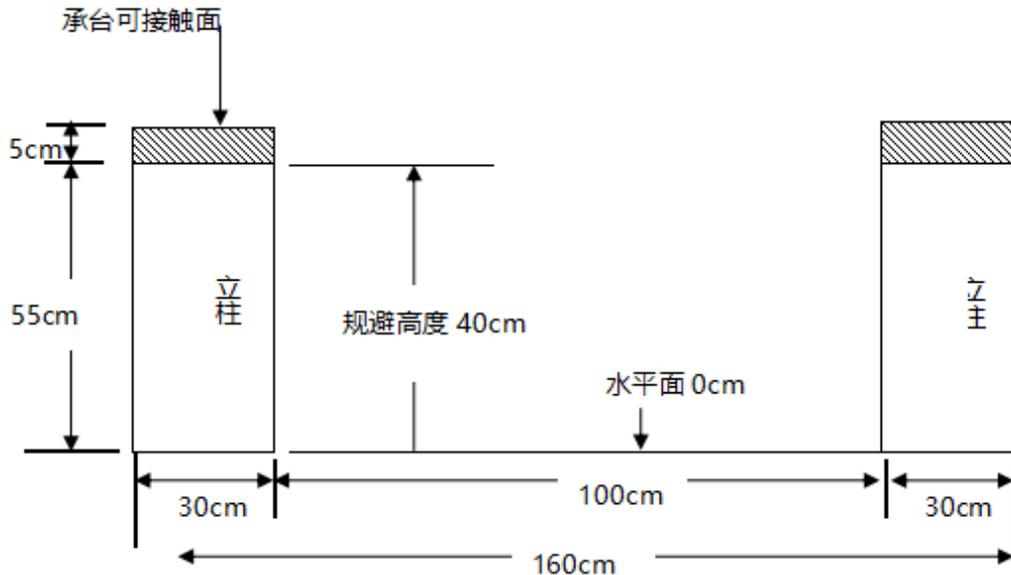


图 3 承载台侧视示意

3.3.2.1 左右承重台跨度为 100cm，两侧承重台距地面（水平面）高为 60cm。

3.3.2.2 模型可接触部分为图中阴影部分，即承重台 20cm*30cm 的上表面和高度为 5cm 的侧面。

3.3.2.3 用于铺设在模型表面方便通车的路面，采用橡胶材质，尺寸（长*宽*厚）180cm*13cm*0.2cm。

3.3.2.4 用于测试桥梁通过性能的小车和砝码，小车为四轮小车，尺寸（长*宽*高）不超过 15cm*10cm*10cm；砝码标准重量为 100g。

3.3.3 参赛要求

3.3.3.1 所有参赛队队员身份必须是真实有效的，在比赛前需要查验有效身份证明（身份证或者户口本），方能进入比赛现场比赛。

3.3.3.2 参赛队员需要按时进入比赛场地进行比赛，因故未到或者迟到半小时以上者取消比赛资格。

3.3.3.3 比赛过程中，如有队员违规使用未经许可工具和材料或不当使用工具，将予以警告，警告后仍未改正者，将取消其比赛成绩；因违规造成危险事故的，可直接取消其比赛资格。

3.3.3.4 比赛期间队员要遵守比赛规则，听从裁判和工作人员指令，如违反比赛要求和规则，将被取消比赛资格。

3.3.3.5 比赛期间若对裁判员或工作人员的裁决有异议，可现场向总裁判长和副裁判长申请仲裁，并尊重仲裁结果。

3.3.3.6 辅导老师需要在场外等待，不得进入比赛场地。同时要切实做好参赛学生的生活和安全工作。如有问题，请按程序与组委会和裁判组沟通，或者提出申诉。若违反上述规定，可取消所带参赛队比赛资格和成绩。

3.4 规则解释

其余项目规则最终解释由少年硅谷-全国青少年人工智能教育成果展示大赛设计团队所有。

4 比赛评比

4.1 评分细则

4.1.1 “梦之船”评分

各参赛队伍的作品模型经裁判员裁定，确认作品制作合格后，按照抽号顺序依次进行路演展评和测试，总时间为 3 小时。具体办法如下：

4.1.1.1 展评环节

裁判判定模型制作合格的参赛队可进入展评环节。每支参赛队进入自己展位，等待评选和参观。参赛选手应积极向评委和观众介绍自己的作品。每队需制作方案说明书和关于“梦之船”的故事，均在赛前提前准备，用 A4 纸打印装订成册。方案说明书包括但不限于团队介绍、设计思路、技术亮点、配件图（有尺寸标注）、装配图或整体三维效果图等内容。“梦之船”的故事以图文并茂的形式呈现，也可以加入新颖、有趣的设计，故事内容不限，可从小船的造型、功能、设计等方面展开故事，要求故事积极向上、或有寓意、或有创意、或有科学性。

展评得分由以下内容构成：电子智能创意（20 分），做工精细程度（20 分）、实用性（10 分）、科学合理性（10 分）、特色（20 分）、美观（20 分）、创新（30 分）、答辩（20 分）、情景故事（20 分），机床工具的运用规范程度（30 分），共计 200 分。

4.1.1.2 抽号按顺序测试

每支参赛队按抽号顺序进行测试，将船体模型放入水池中（高级组加载重物），从起点开始出发，借助风机产生的风力，行进到终点，碰触到终点线比赛结束。

4.1.1.3 测试得分规则

用时得分:记录航行所用时间,时间短的此项成绩排序在前,最高分 200 分,每一个排序为此降低 1 分,参赛队伍数超过 200 支,可以为负分。例如:用时最短的参赛队此项分数记 200,第二短的记 199 分。

触碰点得分:船体触碰到终点线,触碰点与终点线中间点之间的距离定义为触碰距离,触碰距离在 10cm 以内,加 100 分,此距离每增加 10cm,所加分数在 100 分的基础上减 10 分。例如:触碰距离为 20cm 到 30cm 之间,此项分数记 80 分。此外,若船体在触碰终点线之前,就触碰水池边缘,则此项记 0 分。

4.1.1.4 最终得分

最终得分=展评得分+测试得分,其中测试得分=用时得分+触碰点得分

4.1.1.5 测试规则

测试过程中要遵循以下规则:

4.1.1.5.1 测试有三次机会,以最高得分为最终的测试得分。

4.1.1.5.2 船体尺寸不合规定,经裁判警告无法修改到规定尺寸的,此次测试成绩视为不合格。

4.1.1.5.3 在比赛开始指令下达后,整个比赛过程中,队员必须在安全线以外,不得碰触船体和水池,否则,此次测试成绩视为不合格。

4.1.1.5.4 船体碰触终点后,未经裁判示意,参赛队员不得触碰或拿走船体。若违反规则会收到裁判员警告,警告无效后,此次测试成绩视为不合格。

4.1.1.5.5 若船体超过两分钟仍未到达终点,则裁判有权终止此次测试,成绩视为不合格。

4.1.1.5.6 若队员先于裁判指令,将船体驶离起点出发,警告一次,两次警告以上,此次测试成绩视为不合格。

4.1.1.5.7 比赛过程中若船体出现沉船、翻船、主体结构解体或承载物掉落等情况,此次测试成绩视为不合格。

4.1.2 “中国桥”评分

各参赛队模型经裁判员裁定制作合格后,按照抽号顺序依次进行路演展评和测试,总时间为 3 小时。具体办法如下:

4.1.2.1 展评环节

经由裁判判定参赛模型制作合格的参赛队可进入展评环节。每支参赛队进入

指定展位，等待评选和参观。参赛选手应积极向评委和观众介绍自己的作品。每队需制作一个方案说明书（可在赛前提前准备，用 A4 纸打印装订），包括但不限于团队介绍、设计思路、技术亮点、配件图（有尺寸标注）、装配图或整体三维效果图等内容。

展评得分由以下内容构成：电子智能创意（20 分），作品的做工是否精细（20 分）、实用性（20 分）、科学合理性（10 分）、特色（20 分）、美观（30 分）、创新（30 分）、答辩（20 分）、机床工具的运用规范程度（30 分），共计 200 分。

4.1.2.2 抽号按顺序测试

每支参赛队按抽号顺序进行测试，将桥体模型搭载在承台上。搭载过程中模型只能接触承台的可接触区，且不得利用工具和材料通过任何方式进行固定或粘接。模型结构体必须是一个完整结构，且整个测试过程中不可接触地面（水平面）。

4.1.2.3 测试得分规则

开始测试前，参赛队员需在已顺利搭载于承台的桥梁模型上铺设路面，再将载有砝码的小车在承台一侧静止放置（初速度为 0），听到裁判指令后，由队员打开马达开关拉动绳子，从而驱动小车通过桥面，到另一侧承台静止为止。

用时得分：记录小车通过所用时间，时间短的此项成绩排序在前。最高分 200 分，每置后一个排序降低 1 分，不设下限。若参赛队伍数超过 200 支，可以为负分。例如：用时最短的参赛队为“时间排序第一”，此项分数记 200 分，“时间排序第二”的参赛队此项分数记 199 分，以此类推。

自重得分：通过测试后测量并记录桥体自重。按自重等级赋分，重量轻的此项成绩排序在前。最高分 200 分，每置后一个排序降低 1 分，不设下限。参赛队伍数超过 200 支，可以为负分。例如：重量最轻的参赛队为“自重排序第一”，此项分数记 200 分，“自重排序第二”的参赛队此项分数记 199 分，以此类推。

载重附加分：测试过程中，桥梁模型需使得载有砝码的小车顺利通过，砝码的标准重量是 100g。模型至少需要满足承载一个砝码的小车通行，在此基础上，每增加一个 100g 砝码，获得载重附加分 2 分，以此类推。

4.1.2.4 最终得分

最终得分=展评得分+测试得分，其中测试得分=用时得分+自重得分+载重附加分。

4.1.2.5 测试规则

测试过程中要遵循以下规则:

4.1.2.5.1 测试有两次机会, 参赛队有权放弃第二次机会, 但两次测试时间间隔不得超过 5 分钟, 避免影响比赛进程。最后取两次测试的最高成绩为最终的测试得分。

4.1.2.5.2 在比赛指令下达后, 整个比赛过程中, 队员不得碰触桥体、小车和承台, 只能控制电机开关。否则, 此次测试成绩视为不合格。

4.1.2.5.3 若比赛过程中出现桥体垮塌、主体结构解体或小车侧翻等情况, 则此次测试成绩视为不合格。

4.1.2.5.4 小车到终点后, 未经裁判示意不得拿走小车或桥体, 若违反规则会收到裁判员警告, 警告无效后, 此次测试成绩视为不合格。

4.1.2.5.5 整体测试时间为 3 分钟, 时间范围内如果小车无法抵达终点, 裁判可判定此次测试成绩为不合格。

4.1.2.5.6 小车及一个砝码 (100g) 的重量合计不超过 1000g, 具体重量比赛开始前当场公布。

4.1.2.5.7 桥体尺寸不合规定, 经裁判警告无法修改到规定尺寸的, 测试不合格。

4.2 奖项设置

本比赛项目将按照主题和组别分设一等奖、二等奖和三等奖, 每个奖项的数量将根据每个主题参赛队伍的总数按照一定的比例确定。

附录一：比赛过程评分表

梦之船评分表

编号		作品是否合格	
测试			
第一次测试时间		最终测试时间	
第二次测试时间			
测试得分			
队员签名			
裁判员签名			
展评			
项目	得分	最终展评 得分	
做工精细 (满分 20)			
实用 (满分 10)			
科学合理 (满分 10)			
特色 (满分 20)			
电子或智能运用 (满分 20)			
答辩 (满分 20)			
美观 (满分 20)			
创新 (满分 30)			
情景故事 (满分 20)			
机床运用 (满分 30)			
总评得分			
裁判员签名			

中国桥评分表

编号			
作品是否合格		测试是否合格	
测试			
桥体重量 (克)		得分	
砝码重量 (克)		得分	
队员签名			
裁判员签名			
展评			
项目	得分	最终展评 得分	
做工精细 (满分 20)			
实用 (满分 20)			
科学合理 (满分 10)			
特色 (满分 20)			
电子或智能创意 (满分 20)			
答辩 (满分 20)			
美观 (满分 30)			
创新 (满分 30)			
机床运用 (满分 30)			
总评得分			
裁判员签名			

附录二：比赛结果评分表

梦之船、中国桥比赛结果评分表

参赛编号	参赛选手姓名			最终比赛成绩	等次