

ZERO-1创新建构赛赛项规则

一、比赛背景

近年来在云计算、大数据、5G技术发展下，应急通信呈现了新的形式，我国应急通信发展进入新阶段。加之我国卫星互联网、专网通信等产业发展逐渐成熟，我国应急指挥通信系统行业的通信方式逐渐走向卫星化、专网宽带化，带来卫星终端、专网通信终端及相关系统的转型升级。当前通信领域的前沿技术和理论迅猛发展，技术革新日新月异。本赛事旨在贴近未来城市、山区等不同的应急通信场景，组织参赛队员使用现有材料和设备，完成应急通信车辆模型制作、车辆运载基建模块续航测试、基建桥梁搭建及抗冲击测试等任务，激发青少年对应急通信领域技术和理论的兴趣，提升自主学习及创新思维能力。

二、比赛概要

2025年中国将开启地球未知区域探测之旅。在安全到达目标区域后，总指挥部要求第一时间派出应急通信车辆出发建设应急通信基础设施。本次比赛就是要利用木质材料设计、制作完成一个应急通信车辆模型，完成规定任务。地球未知地表环境情况复杂，瞬息万变。不稳定的极端天气活动频发，也对探索团队在监测站间运输物资带来了极大困难。我们还要基于规定木质材料，凭借自己的知识和创意设计并制作一个符合本次比赛要求的木质桥梁结构，保证它能具有抵抗一定极端天气冲击的能力。桥梁结构设计是否合理和桥梁的安全性有着极大的关系，我们除了关注它是否坚固耐用，还要关注美观性。

(一)比赛组别

比赛按小学低年级组（1-3年级）、小学高年级组、初中组、高中（中专、职高）组四个组别进行。

(二)比赛主题

1.小学低年级组及高年级组

本组别要求参赛队员基于木质材料和红外线电机系统设计、制作完成一个应急通信车辆结构，完成规定轨道的巡视任务。小学低龄组空载巡视，小学高龄组需增加车辆载重。

2.初中组、高中组（中专、职高）

本组别要求参赛队员基于规定木质材料，凭借自己的知识和创意设计并制作一个符合本次比赛要求的木质桥梁结构，高中组（中专、职高）除基础搭建外需增加抗冲击测试环节。

(三)比赛方式

每队两名学生团队合作，配合相关设备结合基本工具等对木质材料进行现场加工，完成一个既有创意又符合比赛要求的木质结构体，重点考察学生的创新思维、设计能力、动手能力和团队解决问题的能力。

(四)比赛规范

1.制作要求

参赛队员需严格遵循比赛规则制作出符合创新精神的作品。作品所有部件须使用符合要求的材料、工具和设备器材。任何在赛前已完成的结构件或半成品不得带入比赛场地。

2.作品规范

参赛作品整体设计具有科学教育意义，符合创新精神。其参赛作品拥有完整的知识产权，自主完成。比赛过程中参赛队员独立完成比赛，辅导教师、家长及其他人不得帮助或者指导其完成。

3.安全规范

(1)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。

(2)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健康的信息和内容。

(3)比赛过程中所携带的器材和材料须严格按照规则要求，未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。

(4)现场电源需在志愿者的协作下开启使用，参赛队员禁止随意接线或充电。

(5)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。如因此发生安全问题，赛事组有权追究责任，并取消其参赛资格。

(五)比赛时间

比赛分两个阶段：第一阶段为现场制作时间，参赛队伍制作出一个符合比赛要求的作品，小学低、高年级组限时3小时，初中组、高中组（中专、职高）限时4小时；第二阶段为评比阶段，各参赛队提交作品进行展评和测试，时间为1小时。参赛作品需在规定时间内完成。

(六)参赛要求

1.参赛队员身份真实有效，在赛前需查验有效身份证明（身份证或者户口本）方能进入比赛现场。

2.参赛队员准时进入比赛场地进行比赛，因故未到或者迟到半小时以上将取消比赛资格。

3.比赛过程中，如有队员违规使用未经许可的工具、材料，或不当使用工具将被予以警告，警告后仍未改正者将被取消其比赛成绩；因违规造成安全事故的将被直接取消其比赛资格。

4.比赛期间需遵守比赛规则，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。

5.比赛期间如对裁判员或工作人员的裁决有异议，可向总裁判长和副总裁判长现场申请仲裁，并尊重仲裁结果。

6. 辅导老师需在场外等待，不得进入比赛场地，同时要切实做好参赛队员安全工作。如有任何问题可与组委会和裁判组沟通，或提出申诉。若违反上述规定，可取消所带参赛队伍比赛资格和成绩。

7. 每支参赛队伍由两名队员和一名辅导老师组成，两名队员须为同一年龄段的学生，不得与其他学段混合编队。

三、比赛内容及任务要求

(一)小学低、高年级组

参赛队伍使用符合要求的材料和工具，制作具有坡地行进能力的应急通信车辆。

1. 各参赛队伍在赛前根据题目要求对应急通信车辆进行设计，纸张右下角注明参赛学校和学生姓名，现场将设计图纸提交裁判。

2. 根据设计图纸现场制作一个具有坡地行进能力的应急通信车辆模型，车辆主体可为任意形状的木质结构，其主体结构最长边 $\leq 30\text{cm}$ 。红外线电机系统须正确安装到车辆结构上并驱动工作。经裁判员裁定合格并称重后，方可进入评选测试环节。鼓励融合历史、文化、科技或艺术各类形式涂装的美化创作。

3. 小学低年级组和高年级组队员在车辆测试场地内(如图1、图2所示)先使用红外线遥控装置发出启动信号，车辆接受启动信号后从 60cm 的平台起点出发行驶至斜坡起点，再从长 90cm 、坡度为 30° 斜坡上静态释放，沿坡面在规定滑行区域内向前滑行，途中会经过一个高度 $\leq 3\text{cm}$ 的弧形起伏坡面，在车辆主体结构未严重损毁的前提下，保证车辆在规定区域内向前行进。

4. 小学高年级组需额外满足将1个代表基建模块的基站控制器放入车辆中，并设法保证在行进中车辆不解体，基站控制器不脱离车辆。小学低年级组不做要求。

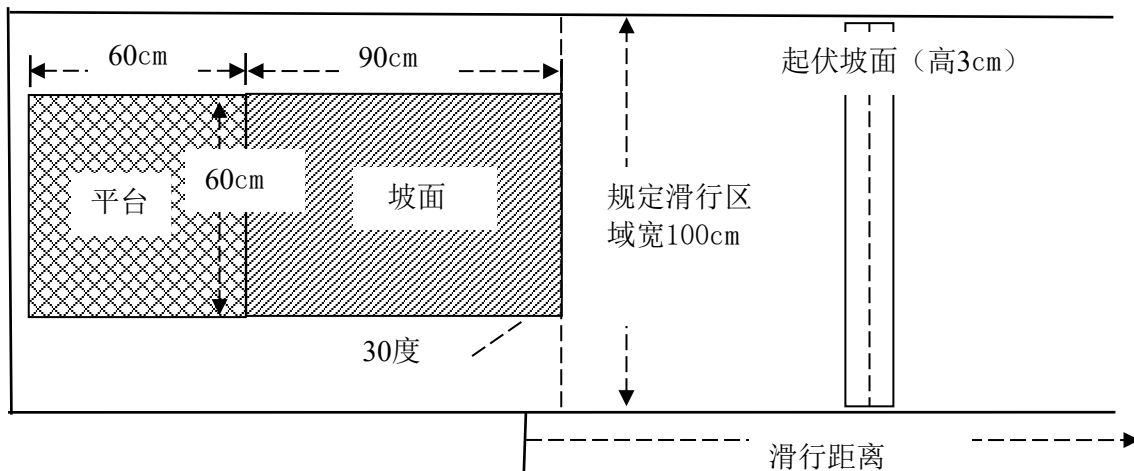


图1 滑行区域俯视图

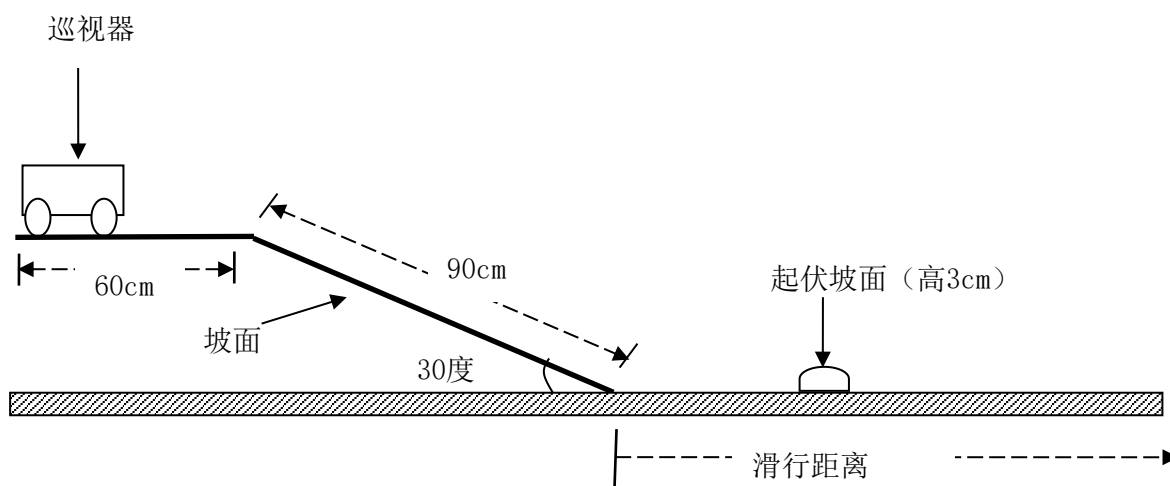


图2 滑行区域侧视图

(二)初中、高中组（中专、职高）

参赛队伍使用符合要求的材料和工具，制作类似桥梁的木质结构。

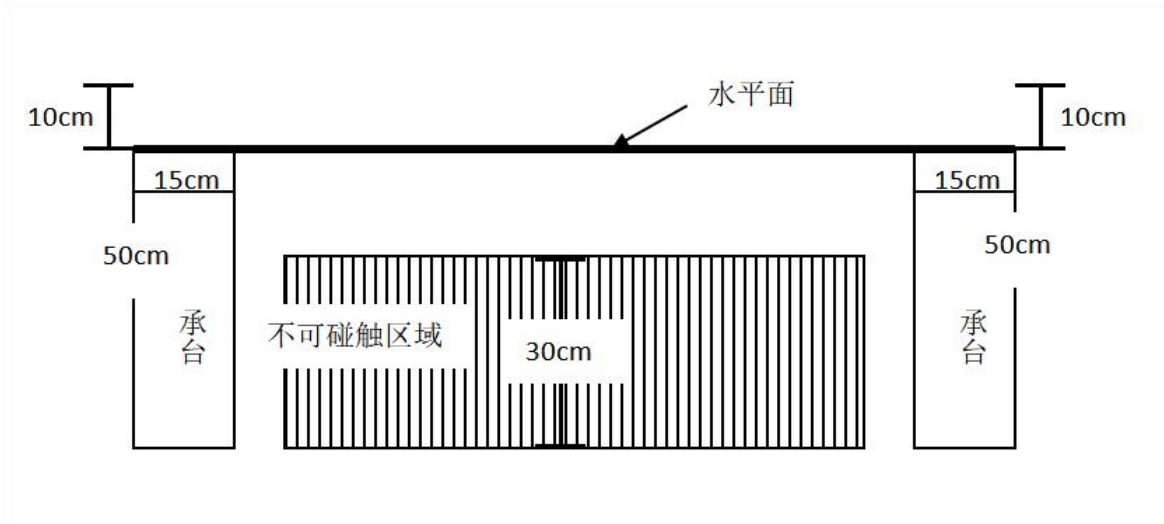
1.整体结构需满足长度 $\geq 90\text{cm}$ ，宽度 $\geq 12\text{cm}$ 。模型总高度不设限，结构搭载在承载台上，底面最低点距地面（水平面） $\geq 30\text{cm}$ 。

2.鼓励融合历史、文化、科技或艺术各类形式涂装的美化创作。

3.参赛队员将作品在指定区域进行展示、由裁判员进行展评。

4.将制作完成的桥梁结构带入测试场地，并放置在测试台上。桥梁结构

只允许接触测试台表面区域及表面以下15cm的侧面区域，下表面最低点距离地面 $\geq 30\text{cm}$ (如图3所示)。桥梁结构不得使用任何材料和方式与测试台进行粘接。



5.测试分为静态载重测试和抗冲击测试两个部分。

静态载重测试由初中、高中组（中专、职高）参赛队员在桥梁结构上依次加载静态重物 最高至20KG，每次加载4KG，间隔时间 ≥ 5 秒。如发生结构破损将触发报警信号，警示音响起比赛终止。静态载重测试完毕后，高中组（中专、职高）参赛队员需增加将重量为1KG的重物从距桥梁结构表面10cm高度处自由下落于结构之上。最终静止时间需 $\geq 10\text{S}$ ，完成标准为结构不得破损、重物不得掉落。如发生结构破损、重物掉落将触发报警信号，警示音响起比赛终止。整个测试过程耗时不超过3分钟。

四、比赛场地及材料

组别	材料	场地
小学低年级组	场地道具、基站控制器、红外线电机系统	由竞赛主办方准备
小学高年级组		
初中组	承重台	
高中组（中专、职高）	掉落警示信号系统 静态重物/动态重物	

可带入比赛现场的工具具有电脑（含制图设计软件）、工作垫板

(60cm×90cm)、护目镜、裁纸刀、刻度尺、水平尺、三角尺、砂纸、水彩、装饰、具有安全保护功能的小型木工加工工具。

材料要求如下:

材料名称	规格(单位: cm)
主材: 桐木 规格(宽×厚度×长度) 单位: cm	0.8×0.2×100
	0.4×0.2×100
	0.2×0.2×100
	0.55×0.1×100
粘结材料	502胶水、乳胶
小学组选增材料	塑料轮胎4个(尺寸直径4cm)
	红外线电机系统: 电池组模块、红外线发射装置、控制板、电机等
初、高中组(中专、职高)选增材料	掉落警示信号系统: 红外感应器、接收器、遥控器等
木圆柱(桐木)	0.3(直径)×100(长)

测试评选顺序由组委会根据作品重量由重到轻依次排列, 各参赛队依次顺序开始测试。

因比赛时间、操作台面积大小限制, 为保证比赛的公平性, 各参赛队伍须使用符合要求的大功率多功能安全调速机床(在不拆卸情况下可同时使用线锯床、钻床、磨床三种功能, 且具有转速调节、吸尘功能, 防止现场粉尘污染)。

专用大功率多功能安全调速机床技术参数:

- (1) 马达转速: 15000转/分钟;
- (2) 输入电压/电流/功率: 12VDC/5A/72W, 开关电源的输入电压110V—240V;
- (3) 整机尺寸45cm×20cm×30cm;
- (4) 三种功能可以同时使用;

- (5)采用定制超静音高速内置风扇电机;
- (6)采用专业定制航空箱,易于携带;
- (7)具有过载保护功能,锯条钻头等设计需为不伤手设计。

五、评分维度

(一)小学组评分规则

- 1.各队车辆在规定时间内完成并由裁判检查合格后方可参加后续比赛,不合格计0分。
- 2.对各队车辆(不含基站控制器)整体进行称重,总重量不得超过120克,重量越轻者,分数越高。以120克为基础,重量每降低10克,奖励5分,最高奖励50分。
- 3.车辆接受启动信号后从60cm的平台起点出发行驶至斜坡起点计20分。车辆沿坡面在规定区域内向前滑行,滑行静止后主体结构和重物完整,则从坡面底端开始测量,每向前滑行1cm计1分(最小测量单位为cm)。若车辆滑行静止后主体结构和重物损坏则本次计分为0分。每队2次机会,选取较好成绩为最终成绩。
- 4.完成比赛任务的作品可参加展评。评选标准为设计的合理性、美观性、创新性、做工精细度和设备使用规范五个方面打分,各10分合计50分。
- 5.总分=自重奖励分+滑行距离得分+展评得分。
- 6.参赛队名次按照总分高低依次排列。当总分相同时,自重轻的排名在前。

(二)初中、高中组(中专、职高)评分规则

- 1.各队桥类结构在规定时间内完成并由裁判检查合格后方可参加后续比赛,不合格计0分。
- 2.对参赛作品整体进行称重,总计120分。作品重量越轻者,分数越高,最轻的计120分,每后退一名,减一分,如排名第二的计119分,重量相同(精准到0.01克)赋分相同。如超过120只代表队,此项得分可为负分。

3.比赛首先依据各参赛队的作品是否完成评测任务，完成静载评测任务每公斤5分，计100分，最低需完成4公斤静态测试，未完成视为作品不合格，前面的自重分数归0分。完成动载评测任务的计50分，两项合计150分。

4.完成比赛任务的作品可参加展评。评选标准为设计的合理性、美观性、创新性、做工精细度和设备使用规范五个方面打分，各10分，合计50分。

5.总分=测试得分+重量得分+展评得分，名次按照分数高低依次排列。分数相同时按照重量排序，重量也相同时按照展评分排序。

附录一：比赛过程评分表

应急通信车评分表

小学低年级组

编号		组别	
作品是否合格			
接收信号行驶			分
测试得分	cm		分
重量得分	g		分
队员签名			
裁判员签名			
展评			
项目	得分		总得分
合理性（10分）			
美观性（10分）			
创新性（10分）			
做工精细度（10分）			
设备使用规范（10分）			
裁判员签名			
总评得分			
裁判长签名			

应急通信车评分表

小学高年级组

编号		组别	
作品是否合格			
接收信号行驶			分
测试得分	cm		分
重量得分	g		分
队员签名			
裁判员签名			
展评			
项目	得分		总得分
合理性（10分）			
美观性（10分）			
创新性（10分）			
做工精细度（10分）			
设备使用规范（10分）			
裁判员签名			
总评得分			
裁判长签名			

物资运输桥评分表

初中组

编号		组别	
测试			
静态得分	g	分	
重量得分	分		
队员签名			
裁判员签名			
展评			
项目	得分	总得分	
合理性（10分）			
美观性（10分）			
创新性（10分）			
做工精细度（10分）			
设备使用规范（10分）			
裁判员签名			
总评得分			
裁判长签名			

物资运输桥评分表
高中组（中专、职高）

编号		组别
测试		
静态得分	g	分
动态得分		分
重量得分	g	分
队员签名		
裁判员签名		
展评		
项目	得分	总得分
合理性（10分）		
美观性（10分）		
创新性（10分）		
做工精细度（10分）		
设备使用规范（10分）		
裁判员签名		
总评得分		
裁判长签名		

附录二：比赛结果评分表

参赛编号	参赛队员姓名		最终比赛成绩	等次