

ZERO-1 创新设计挑战赛

一、比赛背景

为贯彻落实《全民科学素质行动规划纲要（2021-2035年）的通知》中提出的青少年科学素质提升行动，攻坚通信领域关键核心技术“卡脖子”难题，培育一大批具备科学家潜质的青少年群体，在青少年中普及通信创新知识、树立科学报国的理想信念。根据《教育部办公厅关于公布2022—2025学年面向中小学生的全国性竞赛活动的通知》（教监管厅函〔2022〕13号），中国通信工业协会将举办“中国‘芯’助力中国梦——全国青少年通信科技创新大赛”。

二、比赛概要

我国幅员辽阔，地形复杂，气候多变。各类建筑遭受到地震、大雨诱发泥石流、滑坡等地质灾害而发生的建筑倒塌，交通受阻，人员被困，通信信号破坏。我们需要马上行动，运输物资，修复通信信号，解救被困人员。地质带来的损坏巨大障碍重重。我们正在迈向一个全新的时代。随着物联网、人工智能和大数据技术的结合动手设计，恢复通信信号。利用极限运输、越障飞行、极限承载，完成物资运输，解救被困人员。

人类通信的历史源远流长，从古代的烽火台到现代的多媒体通信，至少有数千年的历史。如今我们将计算机技术与通信技术的相互渗透和融合，使人类进入了一个全新的时代。

本次比赛我们鼓励学生发挥自己的想象力，将脑海中的想法通过计算机编程模拟任务演练，再转化为实际的作品，实现从知识-构思-创作-演练-实践的一个过程，完成任务。这种跨越不仅是技能上的提升，更是对学生知识储备能力、思维能力、创作能力、物联能力，动手能力和团队协作能力的考

验。

（一）比赛组别

1. 小学初级组（1-3 年级）
2. 小学高级组（4-6 年级）
3. 初中组
4. 高中组（中专、职高）

每支队伍由2名参赛队员，1-2名辅导老师组成。

（二）比赛主题

1. 小学初级组：极限运输
2. 小学高级组：越碍飞行
3. 初中组、高中组（中专、职高）：极限承载

（三）比赛方式

1. 小学初级组

平原地区地质灾害的发生不稳定的气候对建筑和信号破坏，给我们的家园带了前所未有的灾难，我们计划使用两种不同动力车辆接力搬运物资修复通信设备，重建家园。

每支竞赛队伍按规定现场制作两台不同的运输小车，然后让小车装载物品，采用接力方式，在分成两段的设有障碍的赛道上往返行进。小车需在规定时间内尽可能多的运输货物。（在比赛途中我们铺设了带有信号的感应装置为障碍物，小车行进需触发感应系统，使通信信号灯亮起才物资有效。）

2. 小学高级组

沿海地区发生海啸，岛内群众被困断水段粮食，我们需要马上行动，通过计算机语言设计物资运输路线，因自然灾害带来的破坏非常严重，我们需

要用有限的材料完成案制作任务，并让飞机搭载物资飞跃障碍完成运输任务。

每支竞赛队按规定结合计算机语言模拟越障路线，现场制作一架小型飞机，然后让飞机搭载物资飞跃障碍。飞机在穿越障碍后发出通信信号灯光亮起，视为越障成功，飞机需尽可能飞行比较长的距离完成运输任务。

3. 初中组、高中组（中专、职高）

山区地带，出现山体滑坡断裂，回家的路被阻断，我们需要就地取材，用最简单的材料搭建最坚固稳定临时庇护所。

每支竞赛队按规定现场制作一个可以放置在两端支架上的庇护所承重结构，然后加载规定重量重物，并承受一定的冲击，完成任务后。

庇护所承重结构需要尽可能减轻重量。庇护所承重结构内设有安全警报系统，在山区地域形成稳定的庇护所，当碎石陨落干扰该保护区时，经探测处理器分析处理确认为其幅度、方向、速度均满足报警条件时，立即往主机送出危险警报信号进行报警。庇护所装置损坏，比赛结束。

（四）比赛时间

比赛分为制作环节和测试环节。小学初级组、小学高级组制作环节时间为 120 分钟。测试环节各小组依次进行，总时间为 150 分钟。

初中组、高中组（中专、职高）制作环节时间为 210 分钟。测试环节各小组依次进行，总时间为 150 分钟。

三、比赛内容及任务要求

（一）小学初级组

队员设计制作两种不同动力的小车，并进行搭建测试，开始比赛前，裁判员会在起点区放置一球筐，内置若干枚乒乓球、两把夹子。第一名队员携带皮筋小车在起点区准备，第二名队员携带电动小车在接力区准备，两辆小车不可超出起点区或者接力区正投影范围。在规定时间内 180 秒内成功运输货

物最多的队伍获胜。

任务：

1. 设计一款皮筋动力小车。
2. 设计一款电动动力小车。
3. 赛前完成两辆接力小车的主体制作（结构散件自行设计制作）。
4. 现场利用赛前设计制作好的结构散件完成符合规定的两个小车的搭建任务。
5. 皮筋动力小车完成运输任务到接力区。
6. 电动动力小车做接力区完成接力任务，并将物资运输至终点区完成物资运输任务。

要求：

1. 材料：每辆车体主体部分均为木质结构，形状不设限制。
2. 规格：初始结构最长边不超过25cm。
3. 动力源：皮筋动力、电动动力。
4. 电源电压：电源为5号干电池，总电压不超过3V。
5. 语言：不做限制。

（二）小学高级组

利用编程设计模拟飞机的运输避障路线，并利用规定的材料和工具，现场制作符合规格模型飞机进行调试。飞机起飞方式为手掷，不允许采用其他任何动力装置。测试环节为防止飞机意外损坏，选手可选择是否制作一架备用机。制作完成后，经裁判员检查，判定合格后方可进入测试环节。

测试环节准备时间不超过两分钟，一名选手携带飞机在出发区徒手向前投掷飞机，飞机飞出穿越障碍后尽可能远的飞行至降落。选手确认比赛成绩，签字。

任务：

1. 利用编程设计模拟飞机的运输避障路线。
2. 利用规定的材料和工具，现场制作符合规格模型飞机。
3. 飞机需载重前行（配重片10g）。
4. 飞机起飞方式为手掷启动。
5. 尽可能多的穿越障碍（现场共有3个O型障碍物和一个U型障碍物）。
6. 安全着陆（飞行距离为从出发点圆心到最终落地点间的直线距离）。

要求：

1. 编程：语言不限。
2. 材料：飞机主体为KT版材质。
3. 规格：飞机的翼展不小于60cm。
4. 形状：飞机形态结构不限。
5. 飞机方式：起飞方式为手掷。
6. 动力：不允许采用其他任何动力装置。

7. 场地要求铺设防震垫，赛台周设有安全围栏，测试过程中选手远离赛台，利用延伸夹具放置载重物。

（三）初中组、高中组（中专、职高）

制作环节要求参加比赛的队伍利用规定材料和工具，现场制作符合规定的木质载重模型，模型可为任意形状。制作完成后，经裁判员检查，判定合格并称重后。测试环节，每个参赛队伍有2分钟准备时间和3分钟测试时间，准备时间内参赛队将庇护所承重结构模型搭载于承载台上，模型搭载过程中模型只能接触承载台的可接触区，且不得用任何方式、工具和材料固定、粘接。且结构不得碰触规避区，超过限高。结构体需利用棉线与重物加载平台固定，固定好后开始测评。由志愿者将重物加载到重物加载平台上完成测试。

任务：

1. 提前设计载重模型，提交设计图。

2. 现场制作符合规定的木质载重模型。
3. 称重（相同成绩，重量越轻名次越靠前）。
4. 庇护所承重结构模型稳定搭载于承台上不掉落，利用棉线将模型和称重测试平台链接。
5. 静态任务，给称重测试平台加载重物总重量20公斤。每次加载一级，约为4公斤，保持时间不少于10秒。
6. 动态任务，在完成静态的基础上进行动载荷，重量为1公斤，降落高度为10cm，方式为静态自由下落。

要求：

1. 搭建：现场搭建。
2. 设计：软件不限制。
3. 材料：木质结构。
4. 规格：长度120cm以上，宽度不低于15cm。
5. 模型最低点距离：水平面不少于50cm。
6. 模型最高点距离：水平面初中组不超过100cm（初中），高中组（中专、职高）组数值为x，x取值范围在80cm-100cm之间，裁判现场给出。

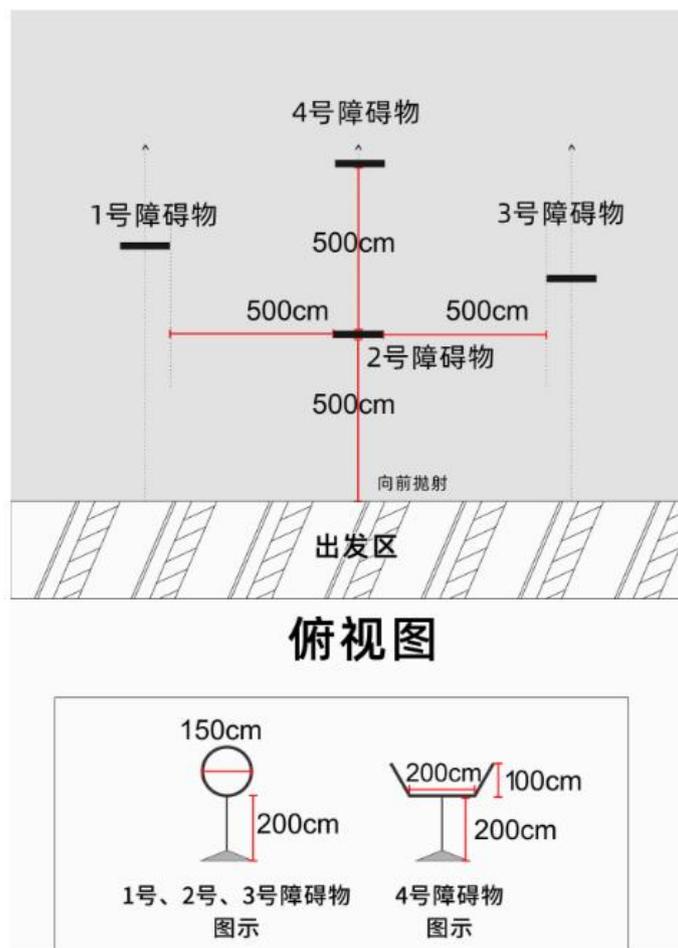
四、比赛场地与环境

（一）小学初级组

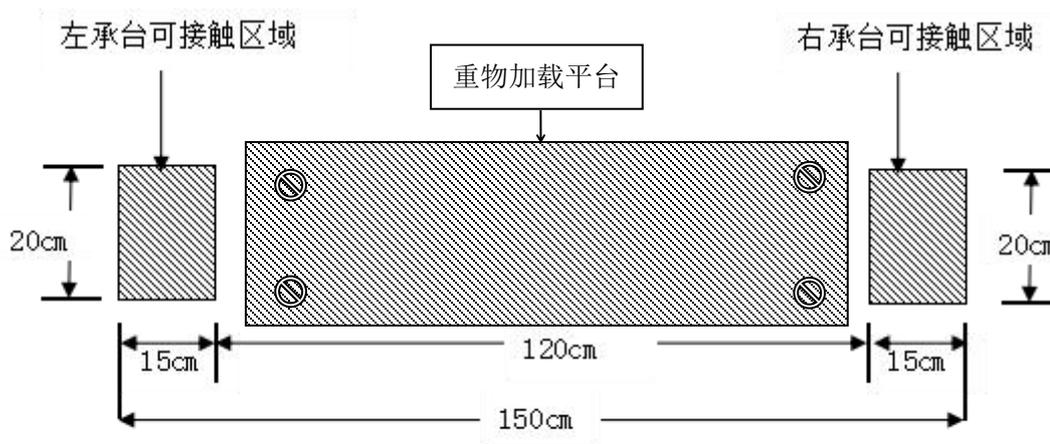


场地大小为800cm×100cm（示意图中的尺寸供练习时参考，竞赛场地的实际尺寸与示意图给定尺寸基本相同，允许有1cm范围制作误差）。场地如图所示，边框的宽度为1cm。实际比赛地图以现场公布为准。

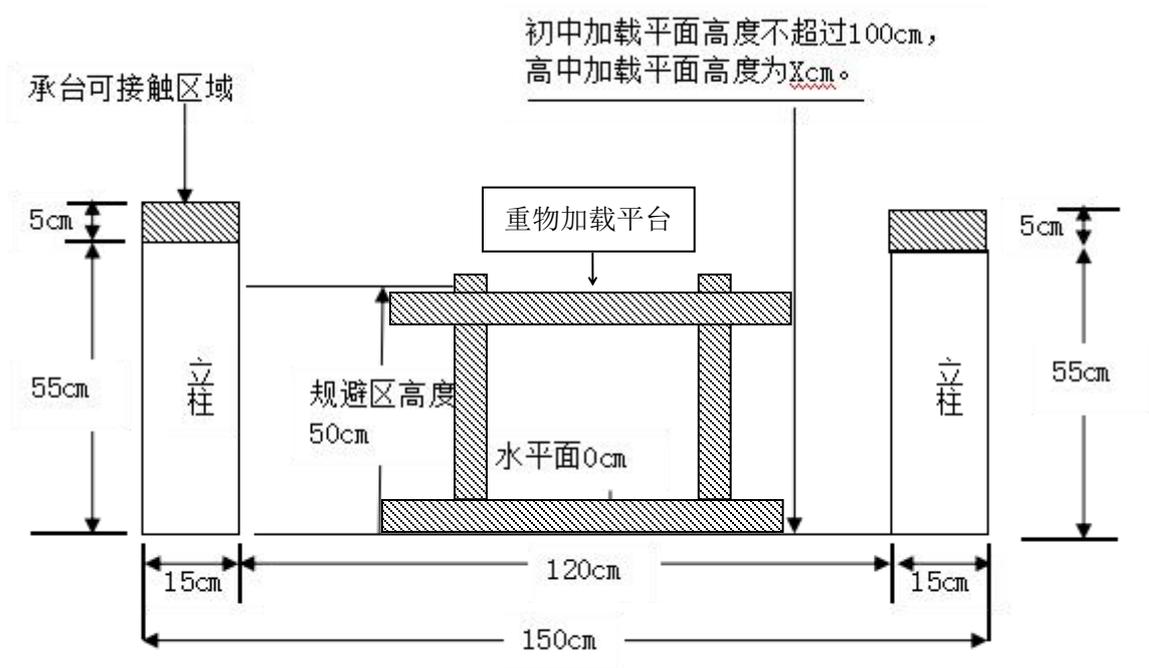
(二) 小学高级组



(三) 初中组、高中组（中专、职高）



承载台俯视示意图



承载台侧视示意图

五、比赛规则

(一) 小学初级组

比赛开始，选手使用夹子将球框中的乒乓球夹到皮筋小车上，然后释放小车。

当第一辆橡皮筋动力小车进入接力区，接力区检测小车绿灯亮起后，选手可使用夹子将乒乓球放到电机动力小车中，并使皮筋动力小车返回到起始区。电机动力小车接收到小球后方可发车。

电机动力小车到达终点区，终点区检测到小车绿灯亮起后，学生可用夹子将乒乓球放入终点的球框中，并使电机动力小车返回到接力区。

小车往返行进，尽可能多的把乒乓球运输到终点区。当计时停止，比赛终止。选手确认比赛成绩，签字。

比赛共进行两轮取成绩最好的一轮为最终成绩。

注：选手只可在起点区、接力区、终点区碰触小车，小车在运输区域内，

选手不得以任何形式触碰小车，否则需将小车拿回到起点区或接力区从新发车。若皮筋动力小车到达接力区时，电机动力小车未到达接力区需在接力区内等待。皮筋动力小车正投影完全进入接力区，方可进行乒乓球的传递。在比赛过程中乒乓球掉落地面，则此球无效。裁判收回乒乓球至起始区球框内。

(二) 小学高级组

比赛共比两轮，分别由不同选手投掷完成，取两轮成绩最好的一次为最终成绩。期间可使用备用机。

注：飞机可尽可能多的穿越障碍。飞机最终飞行距离为从出发点圆心到最终落地点间的直线距离。飞机需向前飞行，飞机最后落点在底线后方，视为测试失败。

(三) 初中组、高中组（中专、职高）

比赛开始，由裁判计时并发令，参赛队开始测试，测试阶段需进行静载荷和动载荷加载。首先逐次加载静载荷（A4纸张大小），总重量约为20公斤。分5级加载，每次加载一级，约为4公斤，保持时间不少于10秒，之后加载动载荷，动载荷重量为1公斤，降落高度为20cm，方式为静态自由下落。最后保持不少于10秒，整个测试过程用时总长不超过4分钟。完成比赛后，参赛队确认成绩并签字。比赛共一轮，整个过程既要尽量完成任务，也要尽可能减轻模型重量。整个测试过程由志愿者协助完成。

注：如庇护所承重结构模型损坏，以损坏前成绩为最终成绩。测试过程中第一次加载，选手可碰触模型和承台，之后直到比赛结束前不得碰触。

六、评分维度

(一) 小学初级组

1. 各队作品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，总分20分，不合格或未按时完成计0分。

2. 使用先进工具：总分20分，未按照要求使用计0分。
3. 测试环节，每运输到终点一个乒乓球计10分，运输分数=乒乓球数量*10分。
4. 总分=运输分数+作品合格分数+使用先进工具分数。
5. 比赛共比两轮取最好成绩为最终成绩。成绩相同时，另一轮成绩高的排名在前。

(二) 小学高级组

1. 各队作品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，总分20分，不合格或未按时完成计0分。
2. 编程设计完成度，总分为20分，不合格或未按时完成计0分。
3. 使用先进工具：总分20分，未按照要求使用计0分。
4. 每成功通过一处障碍记20分。过障得分=通过数量*20分。
5. 从出发区圆心到飞机最终着陆地点的直线距离，每一米10分，小数点后保留一位。飞行距离得分=飞行距离*10分。
5. 总分=过障得分+飞行距离得分+作品合格得分+编程设计得分+使用先进工具得分。
6. 参赛队名次按照总分高低依次排列。当总分相同时，越障数量多的自的排名在前，越障数量相同时，另一轮成绩高的排名在前。

(三) 初中组、高中组（中专、职高）

1. 完成设计图纸总分10分，未提交不得分。
2. 使用先进工具：总分20分，未按照要求使用计0分。
3. 比赛首先看各参赛队作品加载重物重量，重量大的成绩在前。每一级（4公斤）计20分，五级（20公斤）共计100分。动载荷成功加40分。直到完全加载成功或者庇护所承重结构模型垮塌、严重倾斜、主要部件（承重部件）断裂为止。

4. 所有参赛队作品加载前需称重，获得自身重量排名得分。首先是完成最大载荷20公斤的参赛队作品按照自身重量排序，重量越轻者，分数越高，最轻的计200分，每后退一名，减2分，如：第二名计198分。如超过100只代表队，此项得分可为负分。

5. 总分=加载载荷得分+模型自重排名得分+设计图纸得分+使用先进工具得分，名次按照总分高低，依次排列，总分相同的按自重排序。

附录一：比赛过程评分表

表1小学初级组

队伍编号：

评选环节				
作品合格	20分			
使用新进工具	20分			
评选总得分				
测试环节				
运输得分	第一轮		第二轮	
测试总得分				
比赛总得分				
注：如作品不符合比赛规定或者违反比赛规定，各得分项不得分，比赛总的分计零分。裁判员需在此栏写明原因并签字。				
选手确认签字： 裁判员确认签字： 裁判长签字：				

表2小学高级组

队伍编号：

评选环节				
编程设计得分	20分			
使用先进工具	20分			
评选总得分				
测试环节				
第一轮		第二轮		
过障得分	飞行距离得分	过障得分	飞行距离得分	
评选总得分				
比赛总得分				
注：如作品不符合比赛规定或者违反比赛规定，各得分项不得分，比赛总的分计零分。裁判员需在此栏写明原因并签字。				
选手确认签字：				
裁判员确认签字：				
裁判长签字：				

表3初中组

队伍编号：

评选环节				
原创设计	10分			
先进工具使用	20分			
评选总得分				
测试环节				
自重得分	重量（克）	位次	得分	
承重得分	静载荷			
	动载荷			
测试总得分				
比赛总得分				
注：如作品不符合比赛规定或者违反比赛规定，各得分项不得分，比赛总的分计零分。裁判员需在此栏写明原因并签字。				
选手确认签字：				
裁判员确认签字：				
裁判长签字：				

表4高中（中专、职高）组

队伍编号：

评选环节				
原创设计	10分			
先进工具使用	20分			
评选总得分				
测试环节				
自重得分	重量（克）	位次	得分	
承重得分	静载荷			
	动载荷			
测试总得分				
比赛总得分				
注：如作品不符合比赛规定或者违反比赛规定，各得分项不得分，比赛总的分计零分。裁判员需在此栏写明原因并签字。				
选手确认签字：				
裁判员确认签字：				
裁判长签字：				