

# 第二十二届四川省青少年机器人竞赛

## 机器人创意闯关赛规则

### 1 机器人创意闯关赛介绍

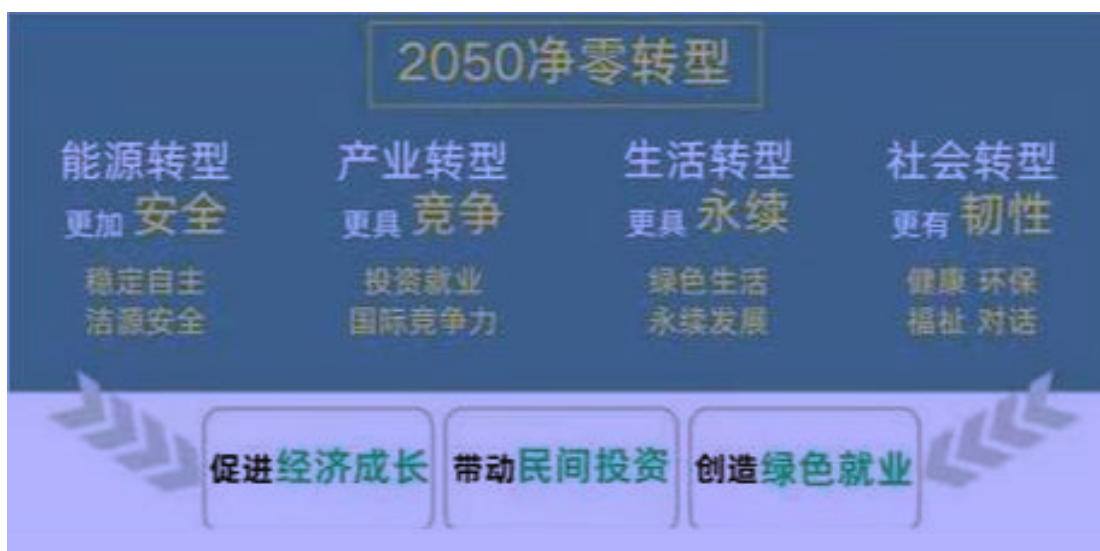
1.1 机器人创意闯关是一个“小题大作”的趣味竞赛项目，可藉此培育青少年对物理、化学、信息学等科学基础知识的兴趣，增加他们对机械、电子、人工智能技术及可再生能源的认识以及培养团队合作意识。

1.2 参赛队伍用积木零件及各类生活用品，以一个异想天开的方式创造一系列连锁反应来完成简单的任务，并把智能机器人自动化设计巧妙的加入其中，尝试应用不同的科学知识，将智能机器人与力学、电学、化学、绿能、文化等要素设计在各种关卡中。

1.3 RTEC 释义：“R” R 机器人，“T” Thought 思想、想法，“E” Educate 训练、培养，“C” Cooperate 合作、互助。

### 2 本届赛事主题

科学证实气候变迁造成的负面影响已经十分紧急，引起了国际社会、跨国企业及各种团体的重视，各国陆续提出「2050 净零排放」的宣示与行动。全球超过一半的碳排放来自亚洲，其中，我国的碳排放量占全球总量的 25%以上。作为全球最大碳排放国之一，我国在脱碳方面的努力对世界有着至关重要的影响。种种迹象表明，我国正在认真地迎这一挑战。我国是全球最大的可再生能源生产国和使用国，也是全球领先的电动汽车生产国；从能源供应端来看，我国是以高碳的化石能源为主的能源结构，化石能源占比达到约 85%。除了水电、光伏、风电、生物质能等可再生能源行业、智能电网与储能技术、氢能等二次清洁能源外，能源行业碳捕集和封存技术（CCUS）也非常重要。同时，从能源消费端来看，我国能源消费结构中，工业、建筑、交通三大行业能耗最高，在加快低碳转型方面会对以下相关行业产生利好，如高端制造、清洁生产等新兴产业；新能源汽车、船舶、飞机等，以及相关的基础设施产业；符合绿色标准的新建建筑和既有建筑的节能化改造；与提升整体运营效率有关的创新和数字化运用等。到 2050 年，大多数发电量来自于风电和光伏发电，两者占据净零转型情景中届时发电量的 75%；核电贡献了 14%的发电量；剩余部分主要由配建 CCS 技术的燃煤电厂来满足。我国面临 2050 净零排放跨世代、跨领域、跨国际的转型工程，政府将建构科技研发及气候法制等两大面向的基础环境，推动能源、产业、生活、社会等四大转型策略，逐步实现 2050 净零排放。**请根据推动净零转型的四个目标之一设计一个创意关卡，并搭配整体作品设计，展现净零排放的概念。**



### 3 竞赛组别

小学组、初中组、高中组。

### 4 竞赛报名

4.1 每支参赛队的参赛人数为不多于 4 名学生和 1-2 名教练员,但教练员人数不得多于参赛学生人数。

4.2 学生必须是截止到 2024 年 6 月底前仍然在校的学生。

### 5 竞赛评审

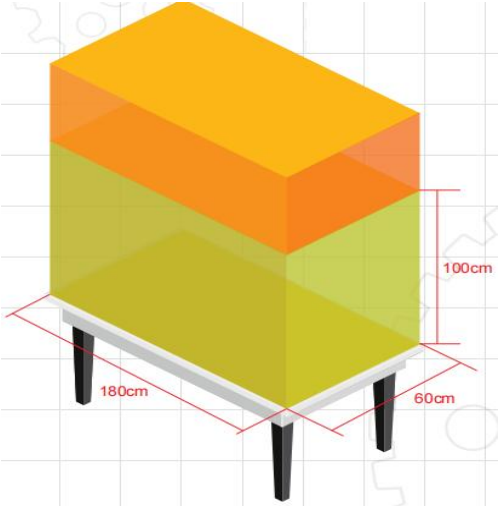
5.1 评审原则: 作品采取现场制作及现场评分。

5.2 制作时长:  $\leq 3$  个小时。

5.3 作品尺寸限制

限制底部尺寸为 60cmx180cm(宽 x 长), 高度不限, 但作品需稳固陈列于比赛组委会提供的展示桌上, 现场竞赛开始前可以先完成底板拼装。

作品尺寸	作品尺寸限制
------	--------

<p>小学、初中、高中组</p>	<p>整体作品底面积大小为 60cmx180cm 内，高度不限。由底面积算起 100cm 高不得超出底面积范围，经提醒后仍无法改善，需扣总分 5 分。</p> 
------------------	--

5.4 主办单位不提供各组别外接电源，为维护参赛选手安全，竞赛场地不提供任何电源，所有参赛者需自备电池，每个电池的电压限制须小于 5V，电池串联后之总电压不得高 15V，以维护比赛选手安全，如经举发属实，扣总分 5 分，并需立刻改善，如因此影响该队成绩，需自行负责。本竞赛禁止使用铅蓄电池、不断电系统（UPS）…等大型危险电池，经举发属实者，扣该队总分 5 分。若因电池损坏或操作不当造成参赛选手身体损伤，该队将予以取消参赛资格，且一切后果须由使用队伍及其指导教师负责。

#### 5.5 关卡数量

小学组需设立七个（含）关卡以上，中学组（初中和高中组）需设立十个（含）关卡以上。关卡需包含指定智能关卡、科学原理关卡、绿色能源关卡、地方特色关卡、创客关卡等。

##### 5.5.1 智能关卡（机器人技术应用）

机器人技术应用是指在作品中应用机器人技术实现关卡的动作或传递，从而提高参赛作品的智能化及自动化程度。在作品的制作过程中，必须至少有三个关卡使用了机器人技术。

##### 5.5.2 科学原理关卡

科学原理应用是指运用物理学（如势能、动能、杠杆原理等力学原理，电学原理）、化学原理等科学知识等设计于多个关卡中。

##### 5.5.3 绿色能源关卡

绿色能源关卡是指应用水力、风力、磁力、太阳能等能源于作品中。如使用水力为作品提供动力，使用风力对下一关进行触发等。

#### 5.5.4 地方特色关卡

能表现参赛队伍所在地的地方特色关卡。作品可采用积木式搭建、智能机器人系统、绿色能源系列产品参与制作，另外组合部件可用生活中日常物品配备。

#### 5.5.5 音乐关卡

作品中有音乐或乐器声出现。

#### 5.5.6 化学关卡

作品中出现化学反应得到合理解释。

#### 5.5.7 创客关卡

运用创新、创意思维，将创客活动结合到竞赛关卡的设计中。至少有一个关卡需要使用到创客器材（品牌不限），运用创客思维及器材结合创意闯关作品的特点，在关卡中利用创客器材，做创新设计（如视频处理技术、多传感器技术等）。在作品中利用创客器材设计 1~2 个关卡，将创客平台结合创意闯关进行展示，提升关卡设计的创新性与科技含量，更好的展示创意闯关竞赛项目的创新性、创意性、知识性、趣味性等方面的特点。

#### 5.5.8 特别说明

禁止使用具爆炸性、易燃性、有毒有害及破坏场地的配件制作作品，一经发现马上取消参赛队的比赛资格。

### 5.6 材料及组装限制

5.6.1 作品材料：参赛队伍须携带未经组合的零件，其材质须经过国家级合格认证安全无毒的材料，认证如下：CE（欧洲）、ASTM（美国）、ST（台湾）、CCC（我国），若携带未认证之材料进行作品组装，经检举后查证属实，视情节予以扣分或取消参赛及得奖资格，同时也请参赛队伍妥善保管所属零件，以免遗失。

#### 5.6.2 额外材料：

- （1） 鼓励参赛队伍使用日常生活用品与资源回收之素材现场动手做，增加作品内容，如：纸张、木板、铁罐、宝特瓶…等。
- （2） 所有电子产品，如手机、平板电脑、手提电脑等，均不建议使用于机关之中，若有使用，均不会因其产生的特殊效果而加分。
- （3） 本赛事开放 3D 打印零件及激光切割零件的使用。每件大小需在 4cm× 4cm× 4cm 内，且需为零件状态(尚未组装)，若不符合规定者扣 5 分。

5.6.3 材料安全：作品材料严禁使用危险物品，如：火、化学腐蚀药剂、危险电力元件、生物及会造成人员不适之物品；若私自携带入场，经查证后属实则当场取消该队参赛资格。

5.6.4 所有参赛队伍请携带未经组合、装配的智能机器人、积木零配件。

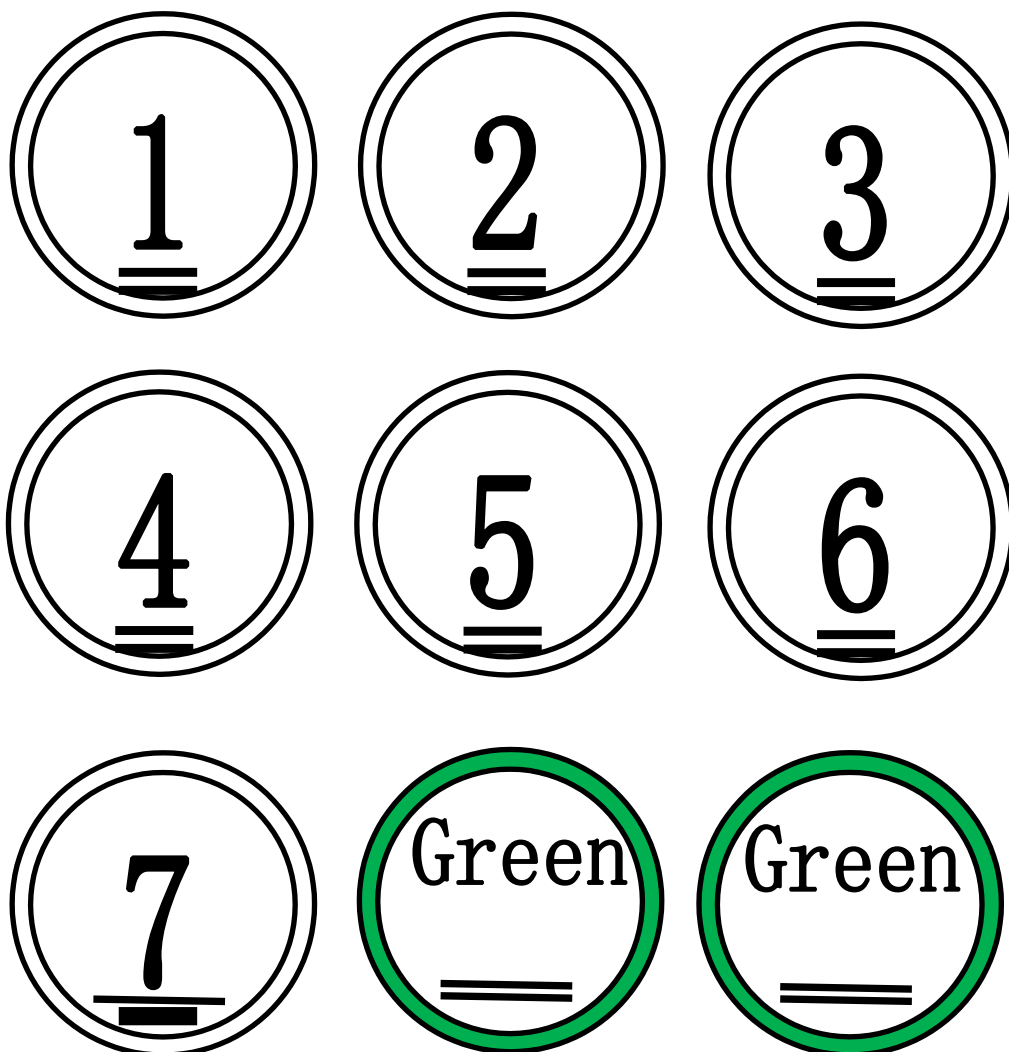
5.6.5 可携带其他未加工的原料，如：木板、铝罐、旧衣服…等生活用品入场。

5.6.6 所有零组件一律于比赛时间内现场组装，如发现违反情形，将取消参赛队的比赛资格。

### 5.7 关卡标签

所有关卡皆需以贴纸注明特性，包含智能关卡、科学原理关卡、绿色能源关卡、地方特色关卡等。请参赛者自行准备贴纸和打印使用，竞赛组织单位不提供关卡贴纸。

关卡标签及绿能贴纸大小为清楚易见即可，颜色可为黑白列印。



## 5.8 评分标准

### 5.8.1 基本运作方式

作品按关卡设立顺序依次启动，移动对象（如球、滚轮等）若半途中有卡顿现象，可以用手或其他对象使之前进；若移动对象在行进过程中掉落，可捡取对象重置于掉落关卡前重新启动（需马上重新启动，不得拖延时间）。

### 5.8.2 时间限制

各组评分时间为5分钟左右（包含设计陈述），在4分钟内可以多次重头开始，成绩以表现最佳的那次计分。各组在4分钟内若选择不重头开始，可由失败关卡重新启动，扣分方式请参考『计分标准』。

5.8.3 不同关卡可重复使用相同原理的组件。

### 5.8.4 计分标准

5.8.4.1 科学关卡：结合不同科学原理运用为一关。在同一关卡内，结合越多不同的科学原理，得分越高，如：科学原理A+B、A+B+C、A+C、B+C等，若关卡重复使用科学原理，该关卡则不列入计分。关卡数判定由裁判认定。

5.8.4.2 智能关卡：结合智能机器人设计三个关卡，参考智能关卡（机器人技术应用），单个指定智能关卡计5分，顺畅完成不扣分，总15分

5.8.4.3 绿色能源运用：如有使用太阳能、风力、水力及磁力等环保能源运用。太阳能、风力、水力以意象表现，如太阳能以过关启动LED照亮太阳能板，但同时启动电池代替电力产生。水力以小固体（如绿豆）代替水。

5.8.4.4 关卡创意性：该关卡具高度独特性，且有多重机制。创意性又可分为独创性、多样性及在学校所在地方特色等三项。关卡创意度加分由裁判认定。

5.8.4.5 顺畅度（稳定度）：失败后选择关卡重头开始，若所有一次成功亦可加10分；失败后，关卡用手或其他对象使之前进则无顺畅度加分。

5.8.4.6 关卡计算：不同关卡需要贴上打印的标签贴纸，以支持评审明确判断关卡。贴纸共分智能关卡、科学关卡、绿色能源（如太阳能、风力、磁力）、地方特色关卡四大项，但最终关卡数判定仍由评审判决。

5.8.4.7 **扣分：**（1）所有机关（指定关卡区域除外）不得使用程控或是遥控控制等方式进行系统操作，如发现使用，扣除总分5分；（2）违反作品尺寸规定，扣除总分5分；（3）竞赛桌面及环境脏乱，（例：材料散乱、地板湿滑），经劝导后，依然未改善者扣除总分5分。（4）不遵守比赛纪律，影响他人比赛作品，扣除总分5分；严重者将取消比赛资格；（5）违反电源使用规范，扣除总分5分；（6）违反3D打印零件及激光切割零件使用规范，扣除总分5分。（7）智能机关停止（卡住），一

次扣 1 分；（8）动力组件掉落即移动对象掉落一次扣 2 分；（9）未设三个机器人应用关卡扣 10 分，未设指定关卡扣 5 分；（10）一道关卡未贴标签扣 1 分，扣至 10 分为止。

## 6 指定光学、机器人智能及科学原理关卡

每队必须建立下面指定光学、机器人智能和科学关卡。

指定关卡说明
1、使用积木及日常生活用品制作，本关卡可使用程序控制方式。 2、程序主控盒及马达、电路组件：如开关、电线、传感器…等，不限制品牌。 3、指定关卡内设计的机关数目自定义，可由多个机关达成评分项要求，亦可由少量关卡完成要求。
机器人智能应用
机器人智能应用：至少设计三个智能关卡，任意运用三种传感器智能表现形式（其中一种传感器用于机器人巡线），启动下一关卡。（ <b>机器人品牌不限</b> ）
光学概念应用
启动光源装置，光源照射到设计物件，产生反射、折射、绕射…等光学现象，可得光学概念分数。若启动电源开启 LED 光源，仅可获得电学分数。（ <b>推荐使用光与太阳能套装1240-LG</b> ）

## 7 科学概念注意事项

<p>本次科学概念设计须符合动手组装或是自行设计之基本原则，参赛选手须能了解其制作原理及内容，并简述于评审判定。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 科学概念的得分判定，需为积木或物件组装后才产生的效用，始能获得分数。若为市售产品或是成品，经评审判定非自行组装设计而产生的效用，将无法获得该科学概念分数。</li><li>2. 科学概念需能简述让评审了解。每个动作仅能判得获得一个科学概念分数，建议选手在设计机关时，能明确表示个别科学概念为主。</li></ol>
<p>以下为科学概念的判定范例：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 启动光源装置，光源照射到设计物件，产生反射、折射、绕射…等光学现象，可得光学概念分数。若启动电源开启 LED 光源，可获得电学分数。</li><li>2. 小球滚下撞击铃铛或是设计之物件产生规律或多样的声音，可获得声学的分数。若启动电源开启蜂鸣器，仅可获得电学分数。若撞开连杆，开启市售之音乐盒产生音乐，音乐盒非自行设计与制作，仅可获得连杆分数。</li></ol>

## 8 绿色能源注意事项

1	本比赛的绿色能源包含风能、水能、太阳能、磁能及化学能五种，在关卡区域内使用绿色能源驱动机关并成功启动下一关卡即可获得 2 分。作品中须于第 1 关至指定任务之间安排 2-5 个绿色能源关卡，且此 2-5 个关卡使用的绿色能源不得重复。此评分向度最高总分为 10 分。
2	往届绿能使用的关卡通常是有使用就获得分数，但大部分的绿能展现，并未达到关卡的标准。本次比赛规范为 <b>除了强调能源转换的概念外，绿能还需要能启动下一关卡才算完成绿能分数。</b>
3	绿色能源的展现不得搭配使用电池来呈现。
风能	
由前一关卡启动风力装置，使用风力驱动此区域内的设计关卡运作，经由关卡的运作后连结启动下一关卡，完成风能关卡。	
水能	
由前一关卡开启机关让水流动(位能差或压力差)，使用水力驱动此区域内的设计关卡运作，经由关卡运作连结启动下一关卡，完成水能关卡。 ◎液压连杆、水的浮力皆为科学概念部分，不列入水的绿能分数。	
太阳能	
由前一关卡需开启光源(模拟太阳能)或是让光源照射到太阳能板，使用太阳能驱动此区域的关卡运作，经由关卡的运作后连结启动下一关卡，完成太阳能关卡。 ◎若仅是让 LED 亮起，无法开启下一关卡，算是绿能关卡失败。 ◎因太阳能板产生电流过小无法启动马达，往常的作法会再串联电池作为预备。此时太阳能板仅视为电路开关运作，无法当作主要能源驱动机构，算是绿能关卡失败。	
磁能	
由前一关卡启动磁能装置，使用磁能驱动此区域内的设计关卡运作，经由关卡的运作后连结启动下一关卡，完成磁能关卡。 ◎由磁能转换成电能或是磁能转换为动能，例如电磁感应现象产生电能，或是高斯弹弓将小球加速撞击，导致下一个机关的开启，才算完成磁能关卡。 ◎仅使用磁铁相吸与相斥视为科学概念部分。	
化学能	
由前一关卡启动化学能装置，使用化学能驱动此区域内的设计关卡运作，经由关卡的运作后连结启动下一关卡，完成化学能关卡。 ◎此项通常比较难以达到，举水果电池为例，若要真正驱动 LED，至少要三组以上的水果电池串联才可达到，更别说要驱动马达或是其他机关，往常的作法会再串联电池作为预备。如此，水果电池的装置只是一个通断路装置，并非真的使用化学能源。 ◎充电电池等不认定为绿色能源中化学能之应用。	

## 9 作品评审

9.1 评审委员：聘请机器人裁判、大专院校教授等组成，以求本竞赛裁判专业化。



## 9.2 评分方式：现场审查评分（满分 120 分）

评分专案	分值	备注
科学关卡	0-40 分	计分方式： 同一关卡中运用三项以上科学原理为3分，结合不同科学原理运用为一关；如：科学A+B、A+B+C、A+C、B+C等，若关卡重复 使用相同科学、智能原理，该关卡则不列入计分。三项科学原理为3分；两项科学原理为 2 分；一项科学原理为1 分。
指定关卡及智能关卡	0-25 分	设计每个智能关卡且顺畅完成得 5 分，无指定关卡扣 5 分。
创客关卡	0-10 分	有创客关卡算 3 分，再根据关卡设计与实现情况进行加分，总分最多 10 分。无创客关卡扣 5 分。
关卡创意性	0-10 分	独创性：他人没有的设计得 0-3 分；有地方特色 0-3 分；多样性：重复相同科学、智能原理之关卡，但具创意的表现方式，可于此项目得 0-4 分。
绿色能源应用	0-10 分	使用绿色能源系统且有效利用至少两个关卡，多者不限，使用一个得 2 分，最高 10 分。
化学应用	0-3 分	关卡中包含有化学内容关卡（必须无毒、无害、无爆炸反应）。
声光电应用	0-2 分	作品中有光源、音乐或乐器声出现加 1-2 分。
喷绘展示作品+关卡 作品演示视频（录制 后上交 U 盘）	0-10 分	设计一个喷绘展示作品，主题为：与水土共存，尺寸不超过 1.5 米*0.8 米，立于作品旁；内容包含如下：1. 提出问题：全球变暖、空气污染、泥石流、极端气候等。2. 生活影响：这些问题对我们的生活造成的影响，该如何预防。3. 问题解决：根据问题的产生，如何做到改进或是防范，让问题的影响降低甚至改变恶化的现况。
作品演示流畅	10 分	<b>作品演示一次性成功，在总分上再奖励 10 分。</b>

## 10 注意事项

10.1 参赛选手应尊重裁判组的决定，评分过程中若对关卡认定有任何疑问，必须立即询问裁判组，不受理竞赛后的争议。

10.2 作品制作期间严禁使用手机通话，违反者将取消竞赛资格（以手机震动启动关卡除外）。蓄意破坏其它组别作品，遭检举且经查证属实队伍，将取消竞赛资格。

10.3 评审期间，所有队伍禁止以任何形式影响其它队伍评分，若经检举查证属实，将取消该队参赛资格。

10.4 未在竞赛时间内参加比赛视为弃权。

## 11 其它

11.1 2023 年四川省市青少年机器人竞赛裁判委员会对凡是规则中未说明事项，以及有争议事项，均拥有最后解释权和决定权。

11.2 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向总裁判长提出。

