

第二十三届四川省青少年机器人竞赛

机器人创意闯关赛规则

一、赛事主题：

环保、回收、再利用

二、赛事背景：

全球面临气候变化与环境污染的严峻挑战，传统的线性经济已难以永续。循环经济是一种新的经济模式，旨在透过减量、再使用、回收等策略，减少资源消耗、延长产品生命周期、降低废弃物产生，进而达到资源永续利用的目标。本赛季以 3R 与循环经济为主题，发挥创意，创作出具有特色的作品。

3R 原则是循环经济的重要基础，分别代表：

Reduction 减量：从源头减少资源的利用，例如减少购买、使用可重复使用的物品、延长产品寿命等。

Reuse 再利用：将物品重复使用，例如使用二手物品、修缮破损物品等。

Recycling 回收：将废弃物回收再利用，制成新的产品或原料。

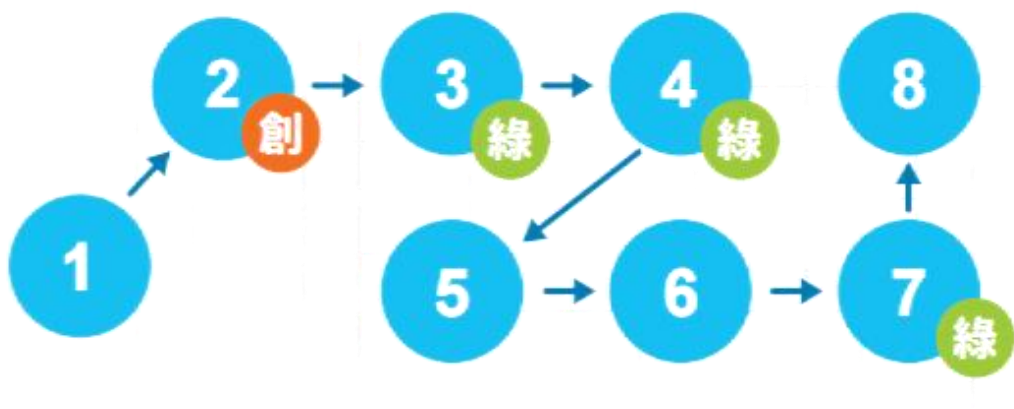
三、作品配置示意图，关卡顺序自行设计与规则

关卡便签需贴上 1-8 的标签，并在标签上注明创意关卡及绿能关卡。

关卡运作需按照关卡标签顺序依序连动。

仅普通关卡才需进行科学概念的评分。

绿色能源设计不得安排至第 1 关及第 8 关。



四、竞赛组别

小学组、初中组、高中组。

五、竞赛报名

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。
2. 学生必须是截止到 2025 年 4 月底前仍然在校的学生。

六、竞赛评审

1. 评审原则：作品采取现场制作及现场评分。
2. 制作时长：3 个小时。
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。

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. 关卡数量

小学组需设立八个（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。

6. 关卡释义

6.1 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，且第一关必须由机器人编程程序控制的手臂释放小球，手动释放或无编程应用不得分。

6.2 科学原理关卡

科学原理应用是指运用势能、动能、杠杆原理、力学原理、化学原理、物理原理等科学知识等设计于多个关卡中。

6.3 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。

6.4 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。

6.5 音乐关卡

作品中有音乐或乐器声出现。

6.6 化学关卡

作品中出现化学反应得到合理解释。

6.7 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。

7. 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。

8. 材料及组装限制

8.1 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（中国台湾）、CCC（中国），若携带未认证的材料进行作品组装，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。

8.2 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。

8.3 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。

8.4 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。

8.5 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。

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

七、评分项目：

评分向度	
流畅度（20 分）	手动或掉落扣 2 分（需与关卡数量加权）
关卡数量（16 分）	有贴关卡标签获得 2 分。
绿色能源（24 分）	3 个绿色能源关卡
科学概念（16 分）	4 个普通关卡，每个关卡设计 2 个科学概念，合计共 8 个。
创意关卡（16 分）	运用宝特瓶与积木结合设计呈现减塑议题的关卡。
首关智能关卡（8 分）	第一关必须由机器人编程序控制的手臂释放小球，手动释放或无编程应用不得分。
同分时评比顺序	流畅度＞关卡数量＞绿色能源＞科学概念＞创意关卡

备注：以小学组最低 8 个关卡评定，满分 100 分；初高中组按 10 个关卡评分，总分数向小学组评分上面叠加，满分 120 分。

八、评分注意事项：

评分注意事项							
流畅度（20 分）	流畅度及关卡数量需加权几份，评分前统一微调 5 分钟。评分完选手需签名确认。						
关卡数量（16 分）							
绿色能源（24 分）	1、评分前统一微调 5 分钟。评分完选手需签名确认。 2、绿色能源关卡不得放在第一关及最后一关卡。每个绿色能源关卡 8 分，共 3 个绿色能源关卡，合计 24 分。有两次运作机会，一次运作成功 5 分；两次运作成功 3 分，无法运作成功 0 分。 <table><tr><td>评分向度</td><td>分数</td></tr><tr><td>成功启动下一个关卡</td><td>5 分</td></tr><tr><td>符合绿色能源内容</td><td>3 分</td></tr></table>	评分向度	分数	成功启动下一个关卡	5 分	符合绿色能源内容	3 分
评分向度	分数						
成功启动下一个关卡	5 分						
符合绿色能源内容	3 分						
科学概念（16 分）	依照科学概念表格及绿能规范评分，评分前有 2 分钟的准备时间，评分完选手需签名确认。						
创意关卡（16 分）	通过前面关卡的作动，使积木敲击笔记本电脑或者平板的任意按键，来让提前编好的程序运行，控制一个夹爪将已开机待运行中陀螺仪机器人松开，使陀螺仪机器人能够在绳索上行走（程序启动前夹爪要夹住陀螺仪机器人），陀螺仪机器人需要和一个任意大小的空宝特瓶（塑料瓶）组合到一起，在绳索上行走时要保持平衡（行走距离不得小于 10 厘米）						
首关智能关卡（8 分）	第一关必须由机器人编程序控制的手臂释放小球，手动释放或无编程应用不得分。						

九、评分向度细则：

评分向度	分数占比	内容
1、关卡数量	16%	1、关卡数量只计算主要路径之关卡，支线的关卡不列入计分，请参赛队伍明确指出 1-8 关，包含普通关卡 4 关、创意关卡 1 关、绿能关卡 3 关。 2、关卡数量得分以贴上标签为记，需贴上 1-8 管的编号标签，若为创意关卡，需与标签编号旁贴上创意标签，若为绿能关卡，须与标签编号旁贴上绿能标签，未完成者每关扣 2 分。请参阅关卡标签设计。
2、绿色能源	24%	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。符合绿色能源规范可获得 3 分，成功运作并启动下一个关卡可获得 5 分。 2、若与第 1 关及第 8 关使用绿色能源，将无法获得绿色能源关卡分数。 3、请详阅绿色能源规范表。
3、流畅度	20%	1、评分时需向评审简述 1 到 8 关的运用顺序，待评审确认后，由第一关开始运作至最后一关。 2、机关运作时，无论是球体、运作物体、机关上的装饰、积木物件...等，掉落至作品区域（60*180cm）外，皆判定为掉落物，需扣掉落 2 分。若相同物件于同时间一起掉落，仅算一次分数，如多个骨牌一起掉落出范围外。若相同物品于不同时间掉落，需扣两次分数。 3、粉末及液体的掉落不扣分。但影响环境整洁或是影响到其他队伍运作，将依违规事项规定办理。 4、区域内的机关运作停滞，待评审许可，始能手动开始运作，需扣手动 2 分。手动开始位置为失败停滞关。 5、若关卡中的科学概念或绿能设计未能成功运作，但整体运作并未停止，仍需扣手动分数。 6、流畅度运作需与关卡数量分数加成后才能获取流畅度分数。例如：作品关卡分数为 14 分，手动 2 次，掉落 1 次，流畅度分数为 $(20-4-2) * 14/6 = 12.25$ 分。
4、科学概念	16%	1、科学概念之应用包含科学原理、定律、现象与结构，请参照附件资料《科学概念表》进行制作。 2、每个一般关卡需包含 2 个科学概念，4 个一般关卡内的科学概念不得重复，共计 8 个科学概念，每个可得 2 分，最高总分 16 分。 3、进场检录时，将发放科学概念空白表，请选手自行勾选科学概念表作为自评，并于评审开始前由大会工作人员像比赛队伍收取，未完成者，本评分向度不予计分。 4、若一个一般关卡有超过 2 个以上的科学概念设计，请选手于自评表内自行填写要呈现的科学概念。自评表上仅能勾选 8 个科学概念，超过部分不予评分。 5、请详阅附件科学概念注意事项。
5、创意关卡	16%	1、夹爪松开后陀螺仪机器人能够在绳索上（5 分）

		2、能够携带宝特瓶行走 5 厘米但不足 10 厘米坠落的（6 分）；行走 10 厘米以上的（11 分）。
6、首关智能关卡	8%	第一关必须由机器人编程程序控制的手臂释放小球（8 分）手动释放或无编程应用不得分。
7、违规事项	现场扣分制	违规举动如下： 1、违反作品尺寸规定，扣除总分 5 分。 2、竞赛桌面及环境脏乱，（例：材料散乱、地板湿滑），经劝导后，依然为改善者扣除总分 5 分。 3、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。 4、违反电源使用规范，扣除总分 5 分。 5、违反 3D 列印零件及雷射切割零件使用规范，扣除总分 5 分。

备注：创意展现及故事说明不需准备文宣或其他介绍物料且不建议准备额外服务道具使用，创意展现与故事说明仅针对机关设计及选手说明内容进行评分。

十、科学概念注意事项：

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，并简述以利评审判定。

- 1、科学概念的得分判定，需为积木或物体组装后才产生的效用，始能获得分数。若为市场销售产品或成品，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。
- 2、8 个科学概念能简述让评审了解。每个动作仅能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。
- 3、科学概念表仅能勾选 8 个科学概念进行评分，请自行选择最有把握的 8 个科学概念，多勾选部分将要求选手自行去除，大会将于评审开始前收取自评表后，不得再更改。
- 4、每个关卡需规划两个科学概念进行评分，若该关卡有多个科学概念可以选择，请自行勾选需要判定之科学概念。评审仅依科学概念自评表上进行评分，于评分时不得在更换自评表上之勾选项目。
- 5、自评表共有五个自选项目，选手可以依作品设计自行填写，至多填写五个，且不得与自评表内之项目重复。

以下为科学概念的判定范例：

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，课的光学概念分数。若启动电源开启 LED 光源，仅可得电学分数。
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。若撞击连杆，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。

十一、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个关卡即可获得 8 分。绿色能源关卡不得配置于第 1 关卡及第 8 关卡，且此三关卡使用的绿色能源不得重复。此评分向度最高总分为 24 分。
- 2、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。
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，经由关卡运动连结启动下一关卡，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。 • 若仅是让 LED 灯亮起，无法开启下一关卡，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开关运作，经由开关的运作连结启动下一关卡，完成化学能关卡。 • 此向度通常比较难达到，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以达到，更别说要驱动马达或是其他机关，往常的做法会在串联电池作为预备。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。

十二、其它注意事项

- 12.1 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。
- 12.2 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。
- 12.3 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。
- 12.4 未在竞赛时间内参加比赛视为弃权。

十三、 其它

- 13.1 2025 年四川省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。
- 13.2 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。

附件一：
科学概念及机械结构参照表

科学概念及机械结构参照表					
项目	关卡编号 (选手自填)	评审评分	项目	关卡编号 (选手自填)	评审评分
惯性定律			连杆		
力与加速度或重力位能			桁架		
作用力与反作用力			轨道		
重心或骨牌			棘轮、棘齿		
杠杆			声学		
圆周运动 向心力			电学		
帕斯卡原理			热学		
速通管原理			磁力		
白努力定律			弹力		
单摆			摩擦力		
静电			浮力		
蜗轮蜗杆			其他 (学生自行填写)		
毛细作用 虹吸现象			其他		
滑轮装置			其他		
凸轮			其他		
齿轮或链条			其他		
注一：表格不可任意增列及修改，只可在其他部分内填写自行设计之科学概念。					
注二：科学概念与绿能不得重复计算，仅可选填 8 个科学概念，超过请自行选择删除。					

附件二：
关卡标签及绿能标签

