

第 24 届安徽省青少年机器人竞赛

RIC 机器人创新挑战赛规则

一、竞赛主题

新质生产力指的是积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略性新兴产业，同时积极布局未来产业，加快形成新质生产力，增强发展新动能。新质生产力是以创新为主导，摆脱了传统经济增长模式和生产力发展路径的限制，具有高科技含量、高效能产出以及高质量发展的特征，符合新时代发展理念的一种先进生产力形态。它由技术革命性的突破、生产要素创新配置及产业结构深度转型升级共同催生而成。

参赛队伍将以“新质生产力”为主题，通过任务形式展示新质生产力的发展过程。在比赛现场，各队将使用自行设计的机器人完成相关挑战，在普及科学知识的同时，锻炼并提升参与者的思维能力、反应速度、动手能力和团队协作精神。

二、参赛组别

1. 在校小学生、初中生、高中生参赛。
2. 选手所在学段组别分为：小学组、初中组、高中组。
3. 参赛队伍人数为 1-2 人一组。每队可有 1 名指导老师，多名学生的指导老师可以重复。

三、竞赛场地

（一）场地图和道具

1. 场地图采用彩色喷绘布制作，尺寸为 2400mm×1200mm，具体样式如图 1 所示。在比赛现场，该地图将铺设于地面之上。组委会尽力确保场地表面平整，但仍可能存在一定程度的褶皱等现象。



图 1：场地图

2. 轨迹线：轨迹线为 $25 \pm 1\text{mm}$ 宽的黑线，不规则地分布在场地中，并连接出发区、高新区。

3. 出发区：是一个边长为 250mm 的蓝色方形区域，该区域是机器人的初始启动区域。比赛开始后机器人将从此区域出发前往各个任务区域。

4. 高新区：是一个边长为 250mm 的红色方形区域，当机器人垂直投影接触该区域时，选手可为机器人调整机器人结构或程序，并再次启动机器人，此时选手不能接触任务道具，否则视为重置。只有在完成了“高新规划”任务之后，机器人方能进入高新区。

5. 任务区：场地中共分布有 12 个任务模型的放置区，任务模型放置区域分三个区域，A 区（A1、A2、A3、A4），B 区（B1、B2、B3、B4），C 区（C1、C2、C3、C4），任务模型放置于任务位置的方框内，任务区前有对应的标记线，任务操作杆或转柄朝向轨迹线方向并用胶纸固定在相应的任务模型放置区域内。

（二）现场的电源

比赛现场提供标准的电源接口，如果参赛队需要特定电压或者频率的转换器，请参赛队自行准备。最近的电源接口可能与参赛队的调试桌之间有一定距离，请参赛队自行准备足够长的电源延长线，同时在使用延长线时请注意固定和安全。

（三）现场的光线

比赛现场为日常照明。在正式比赛之前参赛选手有时间标定传感器。大赛组织方不保证现场光线绝对不变。随着比赛的进行，自然光照强度可能会发生变化。比赛现场可能还会受到照相机或摄像机闪光灯、补光灯或者其他赛事活动带来的未知光线的影响，请参赛选手自行做好相应的准备和调整。

四、机器人要求

参赛机器人的参数要求如表 1 所示。

表 1：机器人的参数要求

项目	要求
数量	每支参赛队上场比赛的机器人数量为 1 台。
规格	机器人在出发区内的最大尺寸为 25cm×25cm×30cm（长×宽×高），离开出发区后，机器人的机构可以自由伸展。
控制器	每台机器人只允许使用一个控制器，控制器电机端口不得超过 4 个，输入输出端口不得超过 8 个。控制器输入输出端口（含电机控制端口）需为 RJ11 水晶头。
传感器	机器人可使用传感器类型不限。
电机	当电机用于驱动时，提供驱动力的电机最多只能有 4 个(为公平起见，驱动着地轮的电机限使用型号为 3570、3579、3581、3582、9522、9523 电机)。其它作辅助任务的电机数量不限。不得对电机进行改装或超压使用。
驱动轮	机器人用于着地的轮子（含胎皮）直径不得大于 70mm。
结构	机器人必需使用标准塑料积木件搭建，不得使用 3D 打印件，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。设计尺寸是基于标准的 10 毫米积木。
电池	小学组、初中组及高中组的机器人输入额定电压不得超过 9 V。机器人

	不可有升压电路。
控制	不得使用遥控的方式进行比赛任务。
检录	机器人需要按组委会要求通过全面检查，以确保符合赛事相关规定。选手应对不符合规定的地方进行改进方可参加比赛。

五、竞赛任务

（一）本赛项的机器人任务，分必做任务、随机任务、挑战任务。

1. 任务 1 到 4：“顺利启航”、“收工返回”、“高新规划”、“无人驾驶”为必做任务。

2. 任务 5 到 6：“产业转型”、“产业落地”为挑战任务

3. 任务 7 到 11：“空天观测”、“接入云端”、“低空经济”、“深海挖掘”“基因工程”为随机任务。

4. 小学组、初中组及高中组的比赛现场可能会设置挑战任务，挑战任务在调试前公布，其位置根据挑战任务要求设置于场地中对应区域

5. 小学、初中、高中组别从随机任务中抽选一定数量的任务完成，小学组随机抽选 3 个任务，初中组随机抽选 4 个任务，高中组需完成全部 5 个任务。

6. 在机器人的垂直投影完全脱离出发区或高新区之前，不能执行任何任务。

7. 机器人的垂直投影未接触任务点前的标记线时，不能执行该任务。

（二）任务说明

1. 顺利启航

任务描述：机器人离开出发区。

完成任务的标志：在出发区启动机器人，机器人垂直投影完全脱离出发区（蓝色区域），得 40 分。

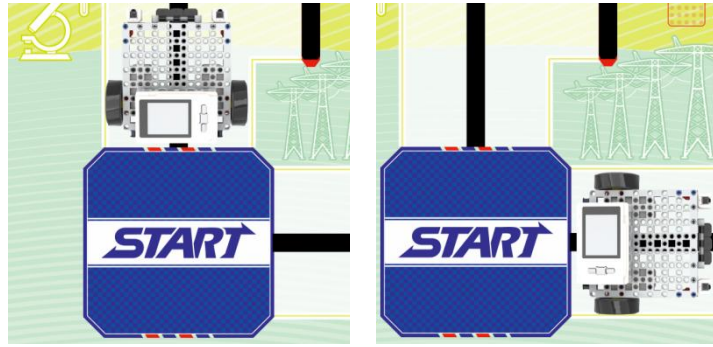


图 2：顺利启航完成状态

2. 收工返回

任务描述：机器人离开出发区或高新区后，自主返回出发区或高新区并保持彩灯模块以 1hz 的频率闪烁。完成此任务则本场比赛结束。

完成任务的标志：机器人垂直投影完全进入出发区（蓝色区域）或高新区（红色区域）并保持彩灯模块以 1hz 的频率闪烁。得 40 分。

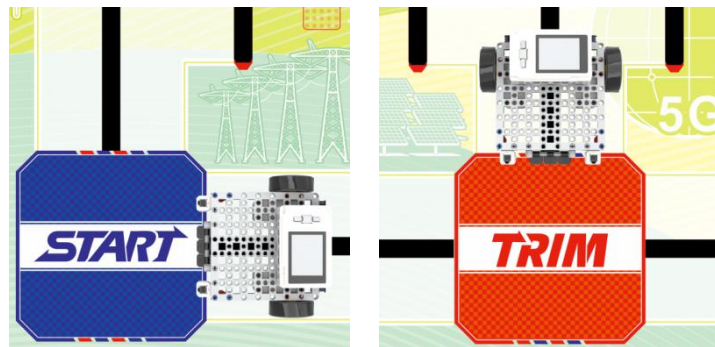


图 3：收工返回完成状态

3. 高新规划

任务描述：高新规划模型的感应机放置于面向轨迹线，机器人通过密钥激活高新规划任务模型，当未得到激活时，点阵屏上显示“！”，激活成功后，点阵屏上显示显示向下的箭头“↑”。机器人必须完成高新规划任务，才可进入高新区调整机器人。

任务位置：随机放置在 A 区。

任务方向：固定。

任务完成标志：机器人激活成功点阵屏上显示“↑”得 100 分。每台机器人只记录一次激活成功。完成高新规划的机器人可选择在出

发区或高新区准备下一次出发。未完成高新规划的机器人不得进入高新区，否则视为 1 次重置。

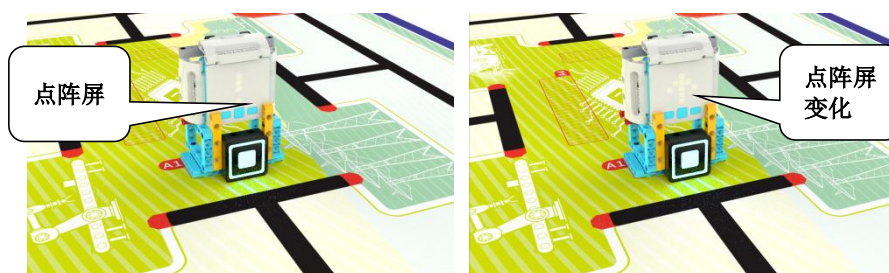


图 4：高新规划成功前后状态

4. 无人驾驶

任务描述：地图模型框放置有无人驾驶模型，机器人压下操作杆使无人车离开启动台。

任务位置：固定设置于 C2。

任务方向：固定。

完成标志：无人车与启动台无接触，得 100 分。



图 8：无人驾驶初始状态及完成状态

5. 产业转型

任务描述：地图模型框放置一个产业转型模型，操作杆初始位置位于模型中部，机器人需要抽出操作杆，使产业信息的转盘落下并旋转，机器人需识别静止转盘顶面的产业信息。

任务位置：随机放置在 B 区或 C 区。

任务方向：固定。

任务完成标志：操作杆与任务模型主体无接触，机器人识别转盘

顶面的产业信息后，用彩灯或者屏幕显示相应颜色（显示时长不少于 2 秒，红色“芯片”、绿色“环保”、蓝色“信息”、黄色“汽车”），正确显示 ID 所对应的颜色得 100 分。

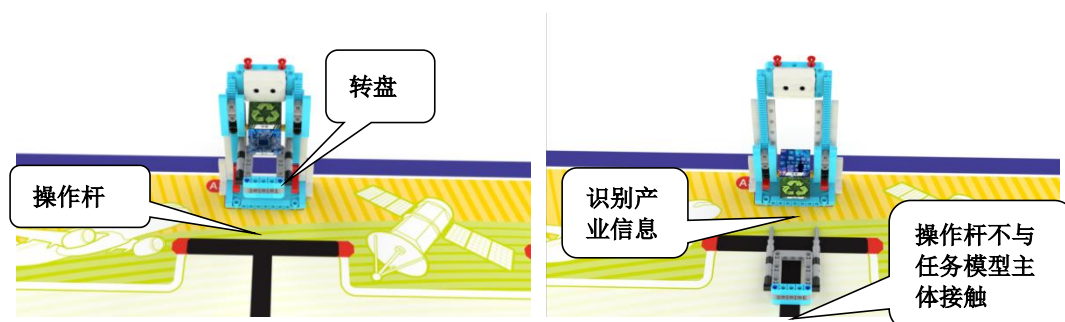


图 5：产业转型初始状态及完成状态

6. 产业落地

任务描述：四个产业基地任务模型固定在场地上，机器人需要根据“产业转型”任务中获取到的产业信息，来竖立对应的产业基地。

任务位置：固定设置于 A4。

任务方向：固定。

任务完成标志：机器人根据获取到的产业信息，选择对应的产业基地模型将其竖立，并使红色支架接触场地图，得 100 分。

完成“产业转型”后：

1. 在完成“产业落地”任务的过程中，中途可完成其他任务。
2. 若机器人自主返回出发区或高新区时选手接触机器人则“产业落地”任务失效。若选手未接触机器人，仍可继续完成“产业落地”任务。

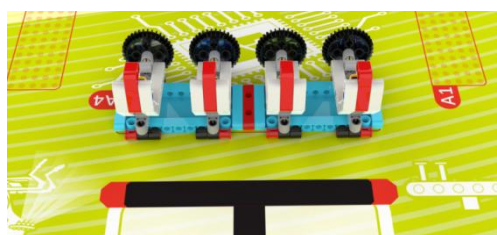


图 6：产业落地模型固定位置和初始状态



图 7：产业落地模型完成状态

7. 空天观测

任务描述：地图模型框放置一个空天观测模型，机器人需要拨动操作杆，使观测天线从关闭状态变为展开状态。

任务位置：随机。

任务方向：随机。

任务完成标志：操作杆与观测天线磁性接触，并从关闭状态变为展开状态，得 60 分。

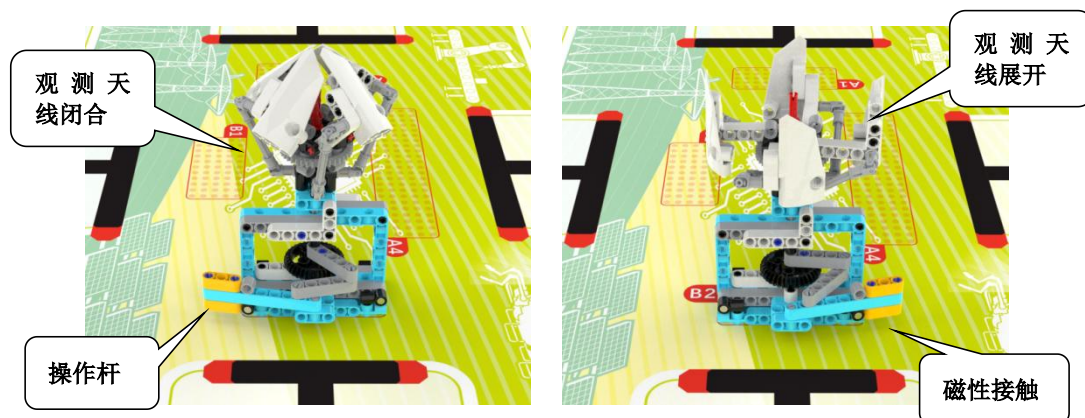


图 8：空天观测初始状态 图 9：空天观测完成状态

8. 接入云端

任务描述：地图模型框放置一个接入云端模型，机器人需要先推动云端模型，使云端模型竖立垂直于地面，然后推动端口，使其完全进入云端模型内。

任务位置：随机。

任务方向：固定。

任务完成标志：云端模型垂直于地面，得 30 分；云端模型垂直

于地面并且端口与云端模型完成磁性连接，得 60 分。

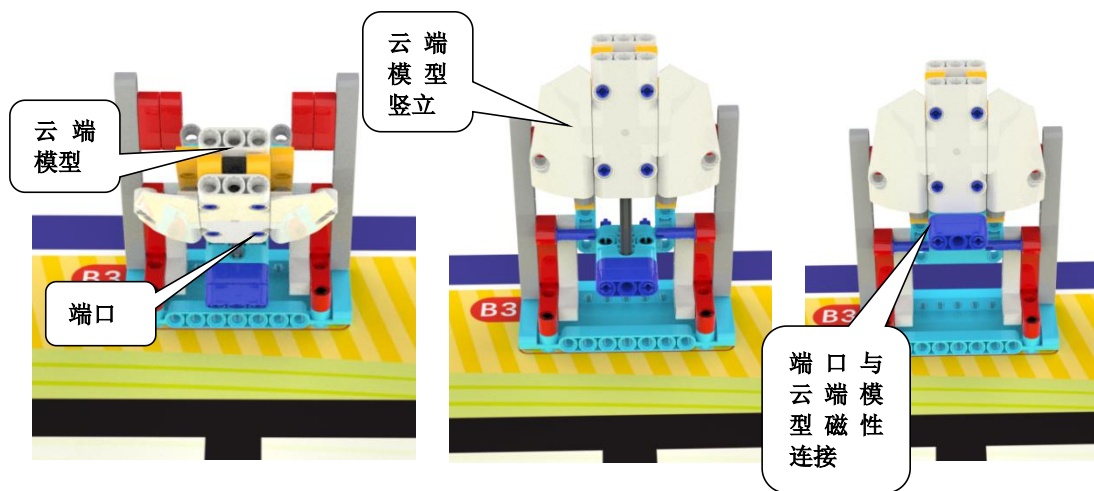


图 10：接入云端初始状态及完成状态

9. 低空经济

任务描述：地图模型框放置飞机模型，机器人要将飞机推送至预定位。

任务位置：随机。

任务方向：随机。

完成标志：飞机前端与预定位磁性接触，得 60 分。

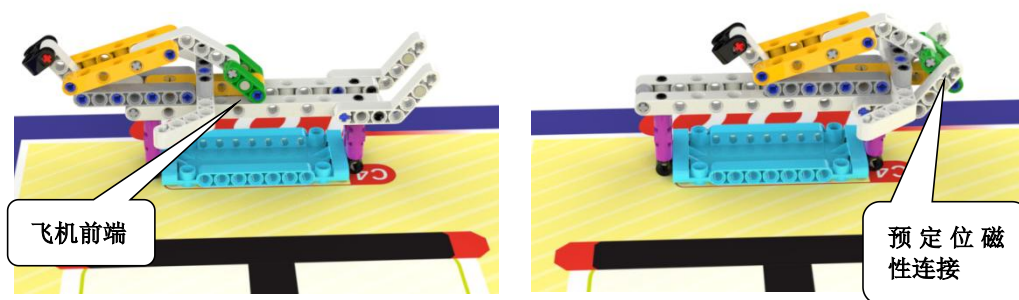


图 11：低空经济初始状态及完成状态

10. 深海挖掘

任务描述：地图模型框放置深海挖掘模型，操作杆位于模型的一侧，资源块位于模型的另一侧。机器人需要推动操作杆，使挖掘臂上的资源块落入舱体内。

任务位置：随机。

任务方向：随机。

任务完成标志：资源块与舱体保持接触，得 60 分。

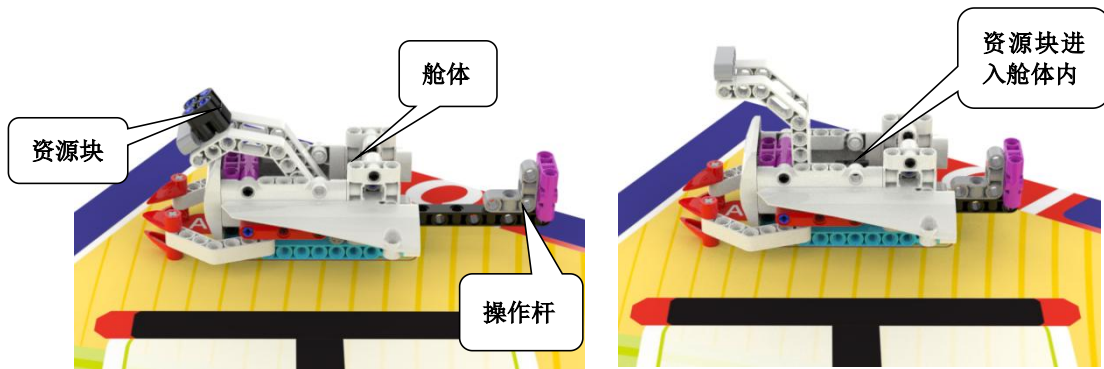


图 12：深海挖掘初始状态及完成状态

11. 基因工程

任务描述：地图模型框放置一个基因工程模型，操作转柄三角叶片上部分初始位置垂直于地面，两个片段位于基因组顶端上，机器人转动转柄使片段落下脱离基因组。

任务位置：随机。

任务方向：固定。

任务完成标志：机器人必须以旋转转柄的方式使得片段脱离基因组，一个片段脱离得 30 分，两个脱离得 60 分。

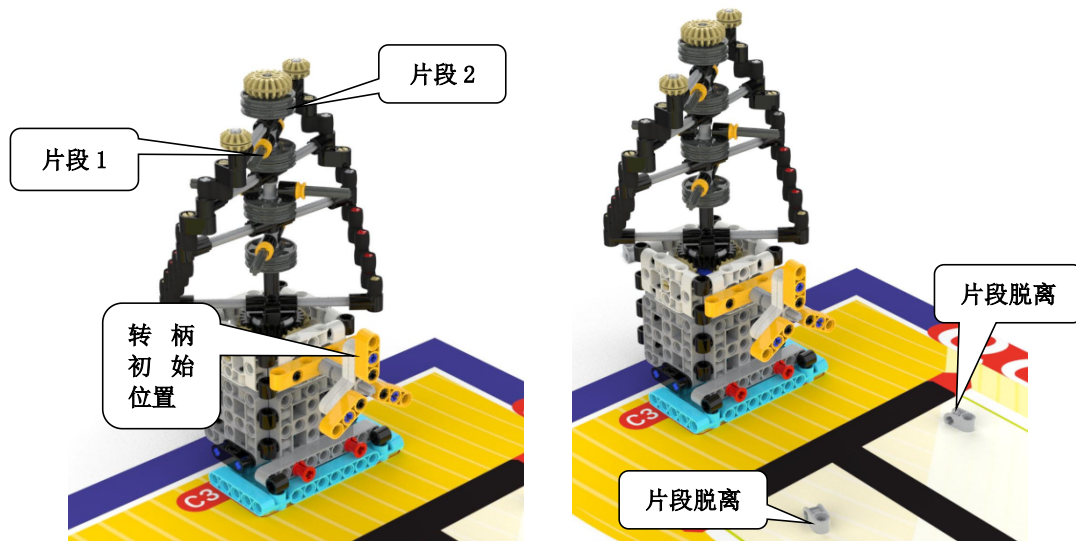


图 13：基因工程初始状态及完成状态

六、竞赛流程

（一）比赛顺序

1. 赛前将通过抽签确定所有参赛队的比赛顺序，所有选手必须严格按照抽签结果进行比赛。比赛中，当一支队伍开始比赛时，会通知下一队候场准备。如果某支队伍在规定时间内未能到场，将被视为放弃比赛资格。

2. 比赛调试开始前，由裁判组或组委会通过抽签决定任务道具的摆放位置。任务道具的主体框架请参考任务说明示意图，但实际比赛中的道具搭建可能会有所出入，例如实际使用的梁、销等结构的颜色不同，或者尺寸、高度稍有差异。参赛选手应具备根据实际情况进行调整的能力。一旦模型的位置确定后，各场次的比赛将尽量保持一致。

3. 比赛现场可能会出一个附加任务（分值为 60 分），由组委会在调试前公布附加任务的位置和方向。附加任务要求参赛机器人能够实现基本的推、拉、转、抓取、放置、携带功能。

4. 除固定位置的任务以外，其余任务的位置需要现场抽签决定。小学组在 A 区随机抽选 1 个位置，在 B 区抽选 2 个位置，在 C 区抽选 2 个位置。初中组在 A 区抽选 2 个位置，在 B 区抽选 2 个位置，在 C

区抽选 2 个位置。高中组在 A 区随机抽选 2 个位置，在 B 区抽选 2 个位置，在 C 区抽选 3 个位置。

（二）搭建与编程

1. 在第一轮比赛开始前，每支参赛队将有至少 60 分钟的时间用于机器人搭建和程序调试。第一轮比赛结束后，将提供至少 30 分钟的时间进行第二轮的调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间，并在每一轮调试开始前向所有参赛队伍宣布具体安排。

2. 参赛选手需按照赛场秩序有序排队进行编程及调试。不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，机器人将由裁判放置在指定区域封存，参赛选手未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。

3. 裁判示意比赛开始后，仍未准备好的参赛队将丧失本轮比赛的机会，但不影响其参加下一轮比赛的资格。

（三）选手比赛

参赛选手在正式比赛前有 1 分钟的准备时间。在这段时间内，选手需恢复并确认场地任务，并准备好上场机器人。准备完毕后，选手应向裁判示意，表示可以开始比赛。

（四）正式比赛

1. 场地上分布有不规则的轨迹线。机器人需以自主控制的方式从出发区出发，并沿着轨迹线抵达任务点完成对应的任务，以获得相应的分数。完成任务后，机器人应自主返回出发区或高新区。在出发区或高新区，机器人可以调整结构后再次启动。

2. 比赛共分两轮，每轮比赛时间为 150 秒。在单轮比赛中，如果参赛队的机器人出现以下任何一种情况，将停止计时并结束本场比赛，并记录时间数据：

（1）任务失败且机器人无法继续执行后续任务；

(2) 参赛队完成“收工返回”任务；

(3) 计时到达 150 秒；

(4) 参赛队主动结束比赛(选手需举手示意并明确说出‘结束比赛’，否则可能被裁判判定为重置，从而延后停止计时)。

(五) 重置

1. 以下情况需要将机器人重置回出发区或者高新区(需完成高新规划任务后方可进入该区域)：

(1) 选手向裁判申请重置的；

(2) 机器人完成任务时形成卡死状态的；

(3) 机器人脱线或脱离比赛场地的；

(4) 选手未经允许接触任务道具或机器人的；

(5) 机器人破坏任务装置的。

2. 每发生一次重置，总分减 10 分，最高减 50 分，重置过程中不会停止计时，所有已经获得的分数清零，所有任务道具回复初始状态。

3. 机器人垂直投影接触出发区或者高新区(需完成高新规划任务后方可重置回高新区)后，选手方可接触机器人，并在出发区或者高新区内更换零件：

(1) 若选手在出发区或者高新区以外的区域接触机器人，则判定为 1 次重置。

(2) 若选手在基地以外接触任务模型，则该任务失效不能再继续完成，并计 0 分(即使该任务已完成)，并判定 1 次重置。

(3) 若机器人破坏任务装置，该任务不得分(即使该任务已完成)，并判定 1 次重置。

七、任务随机性

比赛分两轮进行。第一轮编程调试开始前，每个组别会通过抽签确定任务和放置位置。任务和位置一旦确定，在本组别的所有轮次比

赛中所有场地的任务模型和位置将保持一致。

八、竞赛评分

竞赛期间，规则中如有未尽事项以竞赛裁判委员会现场公布为准。

（一）竞赛得分

最终得分 =任务得分+时间得分-重置分

（二）时间得分

1. 在规定时间内，如果机器人完成所有必做任务并获取分数，则可获得时间得分。

2. 比赛结束后，选手应立即示意裁判停止计时。比赛用时按向上取整记录，如用时 2' 35" 03 记作 2' 36"，如 59" 47 记作 1' 00"。

剩余时间分计算方法如下：

剩余时间分=150-比赛用时

（三）排名

竞赛成绩取两轮的总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，按以下顺序决定排名：

1. 单轮满分任务数量高者排名靠前。
2. 两轮用时总和较少者排名靠前。
3. 重置次数较少者排名靠前。

（四）评分表

具体评分表见表 2，比赛现场可以打印出来使用。

表 2：评分表
新质生产力计分表

参赛队（编号）：_____ 组别：_____

任务类型	任务名称	分值	第一轮	第二轮
必做任务	顺利启航	40 分		
	收工返回	40 分		
	高新规划	100 分		
	无人驾驶	100 分		
挑战任务	产业转型	100 分		
	产业落地	100 分		
随机任务	空天观测	60 分		
	接入云端	30/60 分		
	低空经济	60 分		
	深海挖掘	60 分		
	基因工程	30/60 分		
	附加任务	60 分		
任务用时	向上取整精确到秒（如用时 2' 35" 03 记作 2' 36"，如 59" 47 记作 1' 00"）			
时间得分 （完成所有必做任务）	时间得分			
重置分	重置次数 × (-10) 分			
单轮最终总分	任务得分 + 时间得分 - 重置分			
两轮总分				

裁判员：_____ 参赛队员：_____