

附件 5:

未来太空工程挑战比赛规则

1 背景

空间站是一种能在绕地球轨道上长期运行、具有一定科学技术试验能力或生产能力的可供人居住的航天器。作为一种绕地球运转的空间平台，空间站具有干扰小、精度高的优势。另外，空间站还有一个重要作用是提供长期的微重力环境，可以支持长期开展大规模的空间科学研究，对物理、化学、材料、生物、医学等领域的科研工作能够发挥重大的作用，同时空间站也是一个非常独特的教育平台和载体。

1992 年，中国政府制定了载人航天工程“三步走”发展战略，建设大型空间站是中国载人航天三步走战略的第三步。2022 年，中国空间站将全面建成，首次实现 6 名航天员同时在轨。空间站建成后，每年与载人飞船、货运飞船对接若干次进行补给，在 400 公里左右的轨道高度上维持设计寿命十年的运行。届时，中国将成为继俄罗斯之后，以一国之力独立完成空间站建设的国家，航天员在空间站驻留可达一年以上。

本届未来太空工程挑战将挑战任务的时间背景设定为 2040 年。届时，我国决定在月球轨道上建设一座全新的太空基础设施—永久空间站，作为进入月球基地的门户和前往深空的“加油站”。空间站中一切的物质资源都非常宝贵，需要循环利用。因此，我国正式开始了“月球轨道空间站”的开发方案建设工作。在未来太空工程挑战活动中，青少年以团队为单位，通过项目式学习的方式，完成太空主题工程任务。

2 比赛概要

2.1 比赛组别

比赛按小学组（三至六年级）、初中组（七至九年级）、高中组（十至十二年级）三个组别进行。每个组别均进行地区选拔赛和全国比赛。组委会向省级赛分配晋级全国赛的名额。每支参赛队只能参加一个组别的比赛，不得跨组多次参赛。

2.2 比赛主题

2.2.1 小学组、初中组-空间站生活保障系统

经过良好设计的生活保障系统是一切运营活动的基础。学生团队需要就空间站外观及生活保障系统进行研究，并在科学展板上展示他们的设计，这套系统需要实现对空气的循环处理、控制适宜的温度和湿度、对水进行循环处理、对固体废物进行管理等功能。

2.2.2 高中组-空间智能机器人

在空间机器人挑战任务中，你需要设计和搭建全自主空间站实验机器人完成给定的空间实验任务。

你设计的机器人将要帮助任务团队的成员管理空间站内的种植实验：收集空间站农业区中的营养液和各种植物幼苗，将种植箱移动到生产效率更高的种植区或处理区，并尝试将去除种植箱的挡板，混入营养液，提高种植效率。

3 创意内容与任务

3.1 小学组及初中组

3.1.1 展板

良好的生命保障系统是人们能够在空间站长期驻留并进行各项活动的基础。作为大型太空基地设施，月球轨道空间站生命保障系统需要确保最多 10 名常驻航天员与 20 名中转访客提供安全、舒适的生活环境。

小学组挑战团队，请通过展板展示你们对于空间站生命保障系统的研究成果，用图画的方式表现依赖于你们团队设计的生命保障系统良好运行，航天员在月球轨道空间站中安全、舒适生活的景象；通过图文并茂的形式简述设计的主要思路，阐述生命保障系统中各个子系统的功能以及空间站内一种关键物质的循环过程，例如氧气、水、二氧化碳等，对重要模块的原理进行说明，将设计过程和结果呈现到展板上。

初中组挑战团队，请通过展板展示你们对于空间站生命保障系统的研究成果，设计各个子系统的具体功能，用图文并茂的形式描述各个子系统之间关键物质的循环过程，包括但不限于氧气、水、二氧化碳等，用流程图的方式标注出空间站中能量的流动过程。简述设计的主要思路，并对重要模块的原理进行说明，将设计过程和结果呈现到展板上。

3.1.2 工程装置模型

空间站的水资源非常宝贵，除了供航天员饮用外，还要确保航天员的基本生活用水。这些水在使用或经过人体排出后全部需要进入循环系统进行处理并再利用。水的闭路循环是生命保障系统中最为关键的内容之一。因此，需要设计出一种高效、轻质的水处理系统。请挑战团队针对空间站水处理系统进行研究，针对日常容易获得的材料进行净水原理探究并制作一个净水装置模型。

3.1.3 生命保障系统设计报告

请用文字简述月球轨道空间站生命保障系统设计的主要思路，并对重要模块的原理进行说明。挑战团队需阐述各个子系统的的功能，小学组要对关键物质循环过程进行描述，初中组还应对能量的流动关系进行描述。

注意：此交付作品仅需参与区域选拔赛线上资格选拔的队伍提交，不作为区域选拔赛及全国赛的交付作品。设计报告模板详见附录。

3.2 高中组

在空间智能机器人挑战任务中，挑战团队需要设计和搭建全自主空间站实验机器人完成给定的空间站种植任务。比赛场地模拟空间站的任务环境，机器人需要完成光敏启动、策略物品识别、抓取、运输、巡线、避障等任务，通过将不同的策略物移动到不同的任务区域取得分数。

4 小初组比赛规则

4.1 比赛分为地区选拔赛与全国总决赛。地区选拔赛后，只有晋级队才有资格报名参加全国赛。

4.2 参赛队应围绕本组别的创意主题，充分发挥想象力，依据科学原理，畅想对主题所涉及问题的多种解决方案，通过分析形成本队的设计创意，并制作能论证本队方案的展板及净水工程模型。

4.3 通过预选的展板作品要进行现场展演答辩。参赛队应携带与作品相关的资料和制作的模型参与。参赛队员应结合本队作品和方案文稿，进行现场宣讲并答复专家评委提出的问题。参赛队在指定的时间段

内，所有队员均应在展台待命，不得任意缺席。评委根据方案质量、答辩情况对参赛队进行评价。

表 1. 展板描述及要求

交付内容	描述及要求
小学组展板	<p>参与队伍需要制作一份能展示团队对于生命保障系统设计方案的展板，并携带到现场进行展示。</p> <p>◇ 海报为横版三折板，展开总尺寸应不超过 A0 尺寸（A0 以 84*120cm 为准）；</p> <p>◇ 海报内容需包括： 功能设计展示：生命保障系统的功能设计，氧气、水、二氧化碳等一种关键物质的流动循环图，并简述设计思路。 畅想绘画：展示航天员在空间站中生活的景象。</p>
初中组展板	<p>参加队伍需要制作一份能展示团队对于生命保障系统设计方案的展板，并携带到现场进行展示。</p> <p>◇ 海报为横版三折板，展开总尺寸应不超过 A0 尺寸（A0 以 84*120cm 为准）；</p> <p>◇ 海报内容需包括： 功能设计展示：生命保障系统的功能设计，氧气、水、二氧化碳等关键物质循环过程以及能量流动图（流程图），并简述设计思路。</p>

4.4 小初组工程装置模型应满足以下要求

(1) 装置大小：装置运行状态时，应可独立、稳定放置在一个 40cm*40cm*40cm 边长的立方体内。（提示：该装置应预留盛装过滤后液体的量杯放置空间）

(2) 过滤能力：此装置应能一次性处理不少于 200mL 的灰水。

(3) 密封性：此装置各连接部位应具有良好的密封性，运行过程确保不漏水。

(4) 所选材料：水处理系统所使用的材料可以简单划分为结构材料和净水功能材料，要求所使用的净水功能材料不超过 5 种常见的材料的组合（见注 1）。不允许使用如工业滤芯、商品化的过滤水装置、反渗透膜等工业产品作为净水功能材料（见注 2）。

(5) 净化方式：

小学组所设计的净水装置模型只允许使用物理净化方式进行水净化，不允许使用化学药品和/或生物净化（如细菌）的净化方式。

初中组所设计的净水装置模型允许使用物理净化和/或化学方式进行水净化，不允许使用生物净化（如细菌）的净化方式。

(6) 评估要求：所设计的水处理系统需要轻质、高效，实际测试结果将综合水处理的效率、净化效果和装置本身的重量进行综合评估。

净水效率以集水容器中最终净化后液体体积为考察指标；

净化效果按照不同组别略有不同，小学组以净化后液体透明度（见注 3）表示净水效果，初中组以净化后液体的透明度、溶液酸碱度 pH 值、TDS 值等指标表示净水效果；

装置本身重量即为装置无溶液状态下所有材料总重量。

(7) 装置应该能清晰展示所使用的材料构成。

(8) 测试前需要提交所使用的净水功能材料组合说明，并通过安全性评估。

(9) 此装置不可使用市电来实现其功能。

净水装置使用材料说明如下：

注（1）：允许使用日常生活常见材料，例如棉球、砂砾、纱布、活性炭等

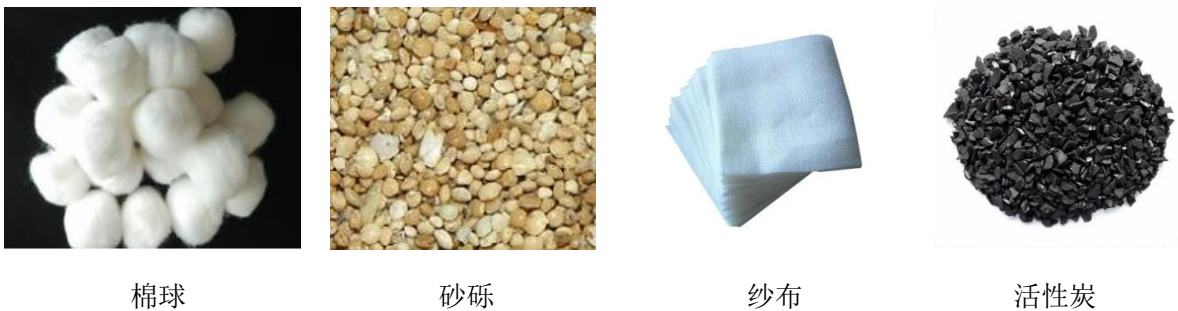


图 1. 允许使用材料示意图

注（2）：不可以使用工业化滤芯产品

包括但不限于聚丙烯熔喷滤芯、陶瓷滤芯、超滤滤芯、离子交换树脂、反渗透滤膜、重金属过滤滤芯。商品化过滤装置，包括但不限于过滤水龙头、家用滤水壶滤芯、家用饮水机过滤装置。

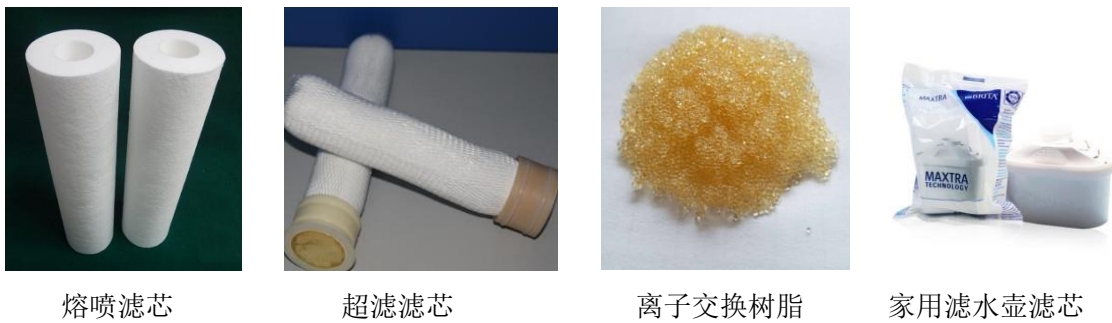


图 2. 不允许使用材料示意图

4.5 小初组工程装置现场测试说明

测试物料：净水工程装置模型（队伍自带）

组委会提供：200mL 灰水（由厨房常见物品配制，例如牛奶、醋、番茄酱、食盐、卫生纸屑、胡椒粉、尘土、食用色素等物质加入清水配置而成。该液体 pH 值在 3.5-4.5 之间，TDS 值大约 2000。）、200mL 量杯（用于盛装过滤后液体）、pH 测试笔、TDS 测试笔、简易塞氏盘、电子秤、秒表、钢卷尺。

测试步骤：

1) 每支队伍由一名操作员将工程装置模型放到指定测试台，测量装置净重，并计重量为 M；（提示：

该装置与盛装过滤后液体的量杯链接部分重量将计算在装置净重内。)

2) 每队伍操作员将整套装置平稳放置在桌面上后, 向评委助理示意, 评委助理开始计时, 每队操作员需在 5 分钟内完成装置安装与设置, 若未能及时完成设备安装, 将会占用净水计时时间;

3) 安装计时 5 分钟结束后, 所有队伍统一领取灰水, 听到“开始”口令后, 评委助理开始计时, 操作员需在 15 秒内一次性将灰水倒入净水装置中, 净水过程总时长为 10 分钟;

4) 在规定测试时间内装置自动收集经过净化后的净化水, 除倒入灰水之外, 操作员全程不得再有其他操作, 全程不可再接触装置;

5) 计时结束后, 测量盛装液体的量杯中净化后液体的容积 V ;

6) 用标准仪器测量并观察净化水的 pH 值;

7) 用标准仪器测量净化水的 TDS 值;

8) 用标准仪器(见注 3)测量净化水的透明度;

9) 各项测试结果记录在队伍成绩单上, 由队伍操作员签字确认。

注(3): 透明度测试工具简易塞氏盘说明: 将黑白相间的圆盘贴纸贴到透明量筒的底部, 再将溶液滴到量筒中, 观察者从上向下俯瞰液面, 观察黑白图案。当黑白图案消失时, 读取量筒中的溶液高度, 用来表示该溶液的透明度。



图 3. 简易塞氏盘测试透明度示意图

4.6 小初组挑战队伍在全国赛现场将进行即时发布的工程挑战, 由学生团队独立设计和制作指定装置, 完成挑战任务。

4.7 小初组每支参赛队由 2-4 名学生和 1 名指导教师组成, 每名学生只能参加一支参赛队。高中组每支参赛队伍由 4 名学生和 1 名指导教师组成。学生必须是截止到 2022 年 6 月底前仍然在校的学生。在比赛现场布展和评审阶段, 场馆均封闭, 仅允许学生队员在场, 指导教师不得入场。参赛学生不得携带任何形式的通信工具进入场馆, 不得与场馆外的任何人交流。

4.8 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题, 自尊、自重, 友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人, 努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

4.9 参赛队员违反规则将受到警告, 受到两次警告的参赛队将被取消参赛资格。

5 小初组比赛评分标准

小初组评分标准略有不同，评委将按以下表中所示的评分项目对每支参赛队的表现评分。

表 2 小初组评分细则

模块	细分项	评审说明
设计方案展示	展板	信息完整性包括： <ul style="list-style-type: none"> ● 生活保障系统的功能设计； ● 氧气、水、二氧化碳等关键物质的循环过程图（小学组 1 种关键物质即可）； ● 能量的流动过程流程图（初中组）； ● 航天员在空间站中生活的景象绘画（小学组）； ● 设计思路简述。
		科学合理性： 呈现的设计内容符合任务要求，生活保障系统的功能设计具有科学依据，符合科学原理，体现空间站使用场景适用性。
		呈现： <ul style="list-style-type: none"> ● 美观性：图文并茂，具有较好的可读性。 ● 规范性：尺寸符合交付要求，设计内容标注清晰，无错别字，无随意涂改的痕迹。
	展示答辩	展示内容与组织性： 结合展板充分展示队伍设计的解决方案、装置功能效果，开场、主体、结尾完整，逻辑流畅，过渡自然，表达流畅自信。
团队协作： 展示答辩环节，团队成员合理分工相互配合。		
评委评分： 能清晰、正面地回答评审专家提出的问题，展现方案和设计的可行性、科学性、合理性。		
工程装置模型	运行效果	根据现场装置测试结果进行组内排名，获得排序分值。测量项目包括装备干重 M、净水效率（净出后溶液体积 V）、净水效果 E（小学组为透明度，初中组为透明度、pH 值和 TDS 值综合得分）。
	实验操作	实验过程中保持实验台整洁，无违规操作；实验结束后，清洁整理实验台。

6 小初组注意事项

6.1 结合各挑战赛的组织情况，可能会在现场挑战赛前增加资格选拔，资格选拔将依据所提交的设计报告进行评审。

6.2 如因不可抗力赛事改为线上举办，将取消现场挑战部分，队伍得分由科学展板分数与工程装置分数两项组成。

6.3 所有队伍在参加现场挑战时需要提交材料清单，如使用要求以外的材料将从总分中扣除相应分数。

7 高中组比赛规则

7.1 赛台说明

比赛赛台底板由四块 1.2m*1.2m(可重复使用)的木板组成，上面覆盖方形鹅卵石纹白色聚酯玻璃钢板 (FRP)。一个完全组装的赛台大小为 2.4m*2.4m。底板相接的缝隙将根据场地设置覆盖黑色或白色胶带。比赛场地和场地道具误差范围在 1% 或正负 1cm 。

场地各区域划分如下：

- 普通得分区（珍珠版表面不包含黑色胶带及其他得分区的区域）
- 启动区 - 机器人初始启动区域，长 70cm * 宽 70cm x*高 35.5cm
- 小型实验箱 - 在场地上水平放置的一段 PVC 管
- 带挡板的小型实验箱 - 在场地上垂直放置的一段 PVC 管
- 处理区 - 与启动区相邻，标记为紫色的区域
- 食品储存箱 - 由 PVC 管拼接而成的长方形，可移动
- 大型培养箱 - 可旋转的平台
- 植物种植实验区 - 位于场地中央，由 PVC 管夹缝组成的空间
- 传送带 - 黑色胶带
- 资源区 - 位于场地中央，由 PVC 管和两侧可滑动门组成的结构

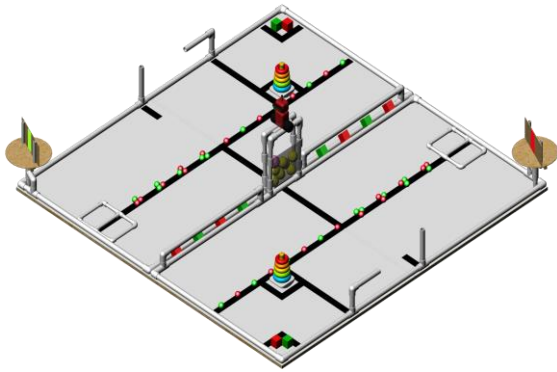


图 4. 高中组空间站机器人挑战场地

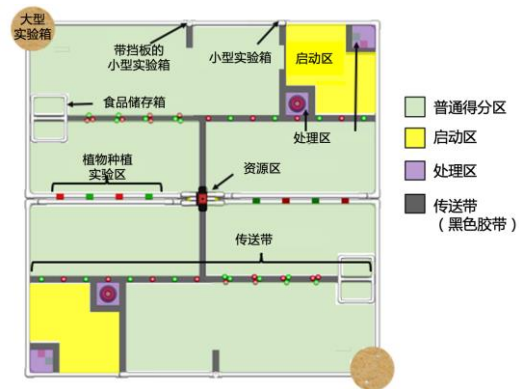




图 5. 高中组场地区域划分示意图

7.2 场地道具

表 3 道具说明

图例	道具	数量
	实验机器人（玩偶）	1
	种子仓库（彩虹色套圈）	2

	食品储存箱（PVC 拼接的长方形结构）	2
	营养液箱（5 厘米红色海绵块）	6
	成熟植物箱（5 厘米绿色海绵块）	6
	土豆（网球）	6
	改良土豆（匹克球）	1
	营养液（红色小海绵球）	16
	植物幼苗（绿色小海绵球）	16

7.3 记分单

得分区域/项目	得分细则	小计
1.普通得分区		
未分离的营养液和植物幼苗 (红色和绿色小绒毛球)	# _____ x 1 = _____	无
未分离的营养液箱和成熟植物箱 (5cm红色和绿色海绵块)	# _____ x 2 = _____	
种子和土豆 (彩虹环和网球)	# _____ x 5 = _____	
残留种子的仓库 (带有彩虹环的支架)	# _____ x 10 = _____	
清空种子的仓库 (没有彩虹环的支架)	# _____ x 30 = _____	
改良土豆和实验机器人 (匹克球和吉祥物)	# _____ x 50 = _____	
	小计 = _____	
2.传送带		
营养液箱和成熟植物箱 (5cm红色和绿色海绵块)	# _____ x 5 = _____	无
堆叠的营养液箱	# _____ x 10 = _____	
堆叠的成熟植物箱	# _____ x 30 = _____	
	小计 = _____	
3.启动区		
营养液和植物幼苗 (红色和绿色小绒毛球)	# _____ x 5 = _____	无
种子和土豆 (彩虹环和网球)	# _____ x 10 = _____	
清空种子的仓库 (没有彩虹环的支架)	# _____ x 50 = _____	
改良土豆和实验机器人 (匹克球和玩偶)	# _____ x 75 = _____	
	小计 = _____	
4.处理区		
营养液和植物幼苗 (红色和绿色小绒毛球)	# _____ x 10 = _____	无
种子和土豆 (彩虹环和网球)	# _____ x 20 = _____	
清空种子的仓库 (没有彩虹环的支架)	# _____ x 60 = _____	
改良土豆和实验机器人 (匹克球和玩偶)	# _____ x 100 = _____	
	小计 = _____	
5.食品储存箱		
在普通得分区		道具在 普通得分区 或启动区 颜色分类 x2
营养液和植物幼苗 (红色和绿色小绒毛球)	# _____ x 8 = _____	
土豆 (网球)	# _____ x 20 = _____	
改良土豆和实验机器人 (匹克球和玩偶)	# _____ x 75 = _____	
在启动区		普通得分区 及启动区 同时分类 x4
营养液和植物幼苗 (红色和绿色小绒毛球)	# _____ x 10 = _____	
土豆 (网球)	# _____ x 20 = _____	
改良土豆和实验机器人 (匹克球和玩偶)	# _____ x 100 = _____	
	小计 = _____	
6.带挡板的小型培养箱		
按大小顺序排列的种子	# _____ x 20 = _____	不按大小顺序排列 x2
不按大小顺序排列的种子	# _____ x 40 = _____	
	小计 = _____	>2则x2 >4则x3
7.小型培养箱		
按大小顺序排列的种子	# _____ x 60 = _____	不按大小顺序排列 x2
不按大小顺序排列的种子	# _____ x 80 = _____	
	小计 = _____	>2则x2 >4则x3
8.大型培养箱		
营养液和植物幼苗 (小绒毛球和海绵块)	# _____ x 5 = _____	颜色分类 x2
分类的营养液和植物幼苗 (小绒毛球)	# _____ x 25 = _____	
分类的营养液箱和成熟植物箱 (海绵块)	# _____ x 30 = _____	或
实验机器人在红色区 或 改良土豆在绿区 (玩偶 / 匹克球)	# _____ x 150 = _____	两侧均分类 x4
实验机器人 (玩偶)	# _____ x 150 = _____	
	小计 = _____	
淘汰赛本场结果	胜 / 负	总分
		签名确认

图 6 记分单示意图

7.4 得分规则

(1) **黑胶带规则：**除营养液箱和成熟植物箱（红色和绿色的海绵块）和在运输舱内的道具，其他得分道具接触任意黑色胶带均不得分。

(2) **通用得分规则：**除食品储存箱之外的其他得分物需要接触赛台表面划定的各个得分区表面（即白色珍珠版表面）才可得分。此外，如果得分物堆叠在一起(见第4条关于堆叠的定义)，且堆叠体最下面的得分物接触得分区表面，则所有堆叠在一起的得分物均可得分。

(3) **容器内道具得分规则：**道具进入或部分进入食品储存箱（PVC 搭建的方形结构）则计为得分。道具接触已在容器内被记分的道具，也计为得分（导电规则）。

(4) **堆叠规则：**未分离的营养液箱（红色海绵块）和成熟植物箱（绿色海绵块）堆叠后，最下方得分物接触得分区表面，则计为得分。堆叠中的每一个道具底面都必须接触位于其下方道具的顶面。

(5) **注意：**裁判必须能够直观的看清堆叠，并且不需要移动任何额外道具或物品，否则堆叠将被视为所有得分物平铺在得分区。

(6) **最高得分规则：**若场地道具同时接触多个得分区，且没有接触黑色胶带，取对总分贡献最大的情况记分(只记基本得分不再乘以奖励倍数)。

(7) **机器人定义：**机器人必须包含控制器且至少连接2个电机，或是连接控制器的动力底盘。2个控制器同时连接在1个机器人上计为1个机器人。

(8) **最终得分规则：**最终得分由道具和机器人在比赛结束时的最终位置决定，而不论它们如何到达该位置。裁判在2分钟比赛时间结束后会等待所有道具静止然后开始计分。

(9) **大型实验箱得分规则：**场地道具接触大型试验箱上顶面，或接触在大型实验箱中已被记分的道具（导电规则），计为得分。机器人可抓持道具，保持道具在当前位置。

(10) **动力底盘使用规则：**作为策略的一种，在淘汰赛中，一方不连接动力底盘的机器人可以进入对方的普通得分区。

(11) **拖链规则：**不论是有意还是无意，拖链均不可进入对方场地及场地垂直投影区，即使拖链并未触碰到对方机器人。该行为均会被判负。

(12) **淘汰赛干扰规则：**如队伍使用任何非机器人结构进入到对方赛区，或者阻碍、覆盖任何得分区域并使对手无法在被干扰的区域得分（包括普通得分区、处理区、启动区、大型培养箱、运输舱、传送带、资源区、种植区、小型培养箱、带挡板的小型培养箱），则该队伍会被直接判负。

7.5 比赛方式

7.5.1. 预备（“离手”前）

(1) 每队由两名选手将机器人带至比赛桌，并执行比赛相关的预备操作，预备操作的时间为90秒。

(2) 比赛开始前，将机器人摆放至启动盒内，并自行摆放样本分离区道具。

(3) 比赛开始之前，每支队伍调节本方的2台启动灯位置，启动灯必须位于本方的比赛场地外，不可进入到PVC的内沿投影以内。

(4) 队伍不能在“离手”后再次接触启动灯或场地中的任何道具。

(5) 场地上有 2 台启动灯，每支队伍 2 个控制器可以有各自的启动灯，但启动灯必须同时启动和停止。

(6) 当双方队伍都已准备就绪或者裁判认为准备时间已到，各队须激活己方机器人，随后进入“离手”阶段。

7.5.2 比赛开始前(“离手”之后)

(1) “离手”后，双方队员不可再碰触机器人，双方队员应站立于本方半场的启动盒外。

(2) 参赛队员不允许用自己的身体遮挡机器人的传感器以避免传感器受到环境干扰。

(3) “离手”后，在比赛开始前，机器人的任意部分不可以离开启动盒，否则将被判犯规，

(4) 犯规 2 次的队伍将丧失此轮比赛资格。

(5) “离手”后，任何队伍成员不得以任何方式给予机器人信号以重启机器人或实现其它操作，否则本轮判负。

(6) 由裁判同时开启双方启动灯，并开始比赛。

(7) 比赛开始后(亮灯后)

(8) 一旦启动灯点亮，则比赛正式开始。一旦启动灯点亮，机器人即允许离开启动盒。比赛持续时间为 120 秒。灯光次序为：

- 0 秒:点亮。

- 15 秒:灯灭。

- 115 秒:闪烁 5 秒。

- 120 秒:熄灭，比赛结束，机器人必须停止所有直流电机和舵机的运动。

7.5.3. 比赛结束

(1) 比赛结束，机器人必须立即停止所有电机(舵机有负载时保持位置的微小运动是被允许的)，否则即被判负(除非对手场上的机器人自始至终没有超出启动盒的容积)。计分基于比赛结束时道具的位置完成。

(2) 如果两队的操作在 120 秒前均已结束，裁判可以询问双方是否已经完成比赛，如果是的话可以即时结束回合(两队都必须同意)。

(3) 任何关于得分的问题必须在两支参赛队伍同时在本场比赛桌上时得到解决。一旦两队都同意裁判的评分且团队成员在评分表上签名后，此成绩即为最终成绩，不可更改。

(4) 在比赛双方离开赛台后，裁判不接受使用视频等方式作为证据的后续申诉。

7.5.4. 犯规和处罚

连续 2 次犯规的队伍将被取消本轮比赛资格，以下为犯规的判罚：

(1) 比赛“离手”前，如果比赛一方的准备时间超过 90 秒，他们将被给予 30 秒的警告。

(2) 在 30 秒警告结束后，如果此方还没有准备好，这支队伍将被判为犯规。时钟将被重置，两队将再有 90 秒时间进行准备。

(3) 比赛“离手”后，启动灯点亮前，机器人不允许离开启动盒，否则将被判犯规。

(4) 比赛“离手”后，选手不允许碰触机器人或场地内的任何道具，否则本轮判负。

(5) 在比赛中不允许机器人之间或选手与机器人之间进行任何外部无线通信(如红外、蓝牙、无线或其它信号)，违反此项规定的队伍将直接被取消比赛规则。

7.6 机器人搭建要求

7.6.1. 机器人启动前任何部分不得超出启动区(包括高度)，启动后可展开。

机器人需要满足如下要求：

(1) 每支队伍最多可以使用 2 个控制器和 1 个动力底盘(扫地机器人)搭建 2 个机器人完成任务。

(2) 机器人必须为全自主运行，不得使用任何形式的有线或无线遥控。

(3) 控制器必须使用 C 语言作为编程语言，使用浏览器作为编程界面，支持无线程序下载功能。

(4) 控制器利用自带的触摸屏进行基本操作。

(5) 控制器具备基于摄像头的颜色识别功能和程序库。

(6) 控制器能通过有线方式与动力底盘连接并编程控制动力底盘，动力底盘需内置触碰、避障、悬崖感应传感器。

(7) 使用电机数量不超过 5 个，舵机数量不超过 5 个，9g 舵机不超过 2 个。

(8) 为控制器供电的电池功率不超过 35 瓦。

7.6.2. USB 摄像头是比赛时唯一允许被连接到机器人的 USB 设备。

7.6.3. 可多次重复揭贴的水晶贴、蓝丁胶允许用于机器人的快速搭建，但不允许用于粘贴任何其它无关物体(如粘贴到场地、粘贴到其它机器人、粘贴道具等)。其他粘接剂如热熔胶、双面胶和速干胶都禁止在机器人搭建过程中使用。

7.6.4. 不允许使用任何物体在场上或场外遮挡机器人。使用摄像头的队伍在比赛时可以要求穿着鲜艳颜色的人员远离赛台。

7.6.5. 每队最多允许在场上有 4 个不由控制器控制的独立结构，独立结构包括：机器人、路障等。机器人抛射或弹射出的器件也算做独立结构。

7.6.6. 不允许多支队伍共用一个机器人或独立结构，每个独立结构上需要用显的标记(至少 2.5cm × 2.5cm)注明队伍编号。

7.6.7. 除了场地道具，不允许抛射或弹射任何没有缆绳的物体；即使有缆绳，也不允许抛射或弹射金属物体；不允许高速转动金属器件。

7.6.8. 拖链需要连接在机器人上，不允许用于弹射或作为独立机构使用。

7.6.9. 不允许投射缠绕网，违反此规则将直接判负。

违反上述搭建规则的队伍，将被判犯规，并被裁判要求改装。如果改装后依然有违反搭建规则的情况出现，将被取消比赛资格。

附录：小初组设计报告模板

1 生命保障系统设计报告模板

队伍名称： _____ 指导老师： _____

成员姓名： _____

<p>生命保障系统设计草图：</p> <p>（都有哪些功能模块，如何实现的功能）</p>
<p>关键物质循环流程图：</p>
<p>你们在设计时候做了哪些考虑，也就是你们的设计准则有哪些？</p>
<p>参考文献：（列出所有在设计中参考的文献，建议参考学术文献的排列格式）</p>

2 水处理装置设计报告

队伍名称： _____ 指导老师： _____

成员姓名： _____

装置设计图示：

（需要标注清楚使用的材料及尺寸）

水净化原理描述：

你们的设计效果如何？经历了哪些迭代？为什么？

参考文献：（列出所有在设计中参考的文献，建议参考学术文献的排列格式）

后附：装置使用材料清单（需填写，参加现场活动前提交）

装置使用材料清单

序号	材料名称及规格	图片	作用描述

注：（1）此格式仅供参考，可根据需求自行撰写，完整呈现设计与学习过程即可；
（2）材料清单需要在初选作品提交。