全国青少年航天创新大赛

National Youth Space Innovation Competition

2025 星矿探测挑战赛

赛项介绍

仰 / 望 / 星 / 空　　成 / 就 / 梦 / 想

全国青少年航天创新大赛
National Youth Space Innovation Competition

目录

1 赛规总览

2 比赛任务

3 比赛流程

全国青少年航天创新大赛
National Youth Space Innovation Competition

01 赛规总览

竞赛背景

人类在航天技术领域不断突破为进一步深空探测做好了准备。科学技术突飞猛进，我们能够用远程操控的方式完成任务，可以通过无人智能车、机械臂代替人类进行工作。中国的天问二号提出了更为复杂的任务规划——不仅对小行星进行表面分析，还将运用触地复飞与锚固技术实现采样。在国际航天探索领域，资源和信息的掌控权决定着未来的话语权。小行星上蕴含的稀有金属、矿产资源，未来或将成为人类在外太空长期生存和发展的关键。技术的突破创新为人类带来更广阔的未来。

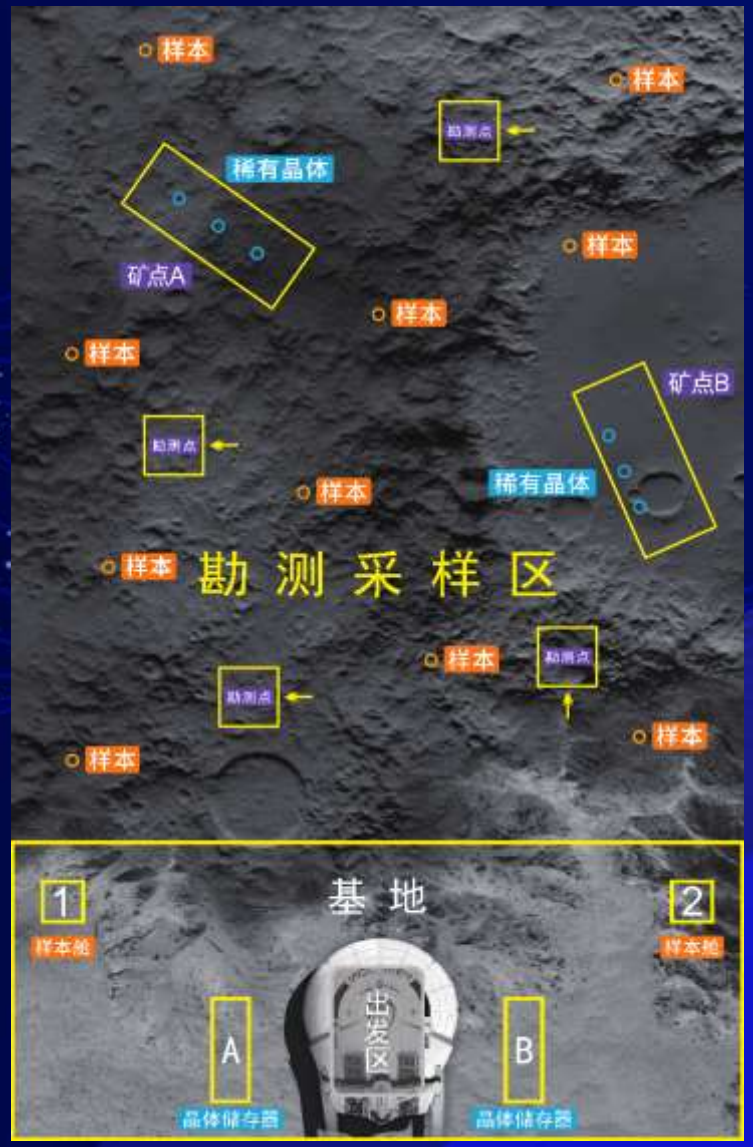
全国青少年航天创新大赛
National Youth Space Innovation Competition

竞赛背景

本年度星矿探测挑战赛设想了一台采样车与机械臂在外星球表面协同工作的场景：2050年，中国的深空探测取得了重大进展，发现并着陆X星球。为了进行探测工作，中国使用长征N号重型运载火箭将无人采样车及其它探测设备送至X星球，通过远程操作方式在星球表面探测地质环境、采集岩石及土壤样本，带回地球实验室进行进一步研究,并采集该星球特有的结晶体。

竞赛背景

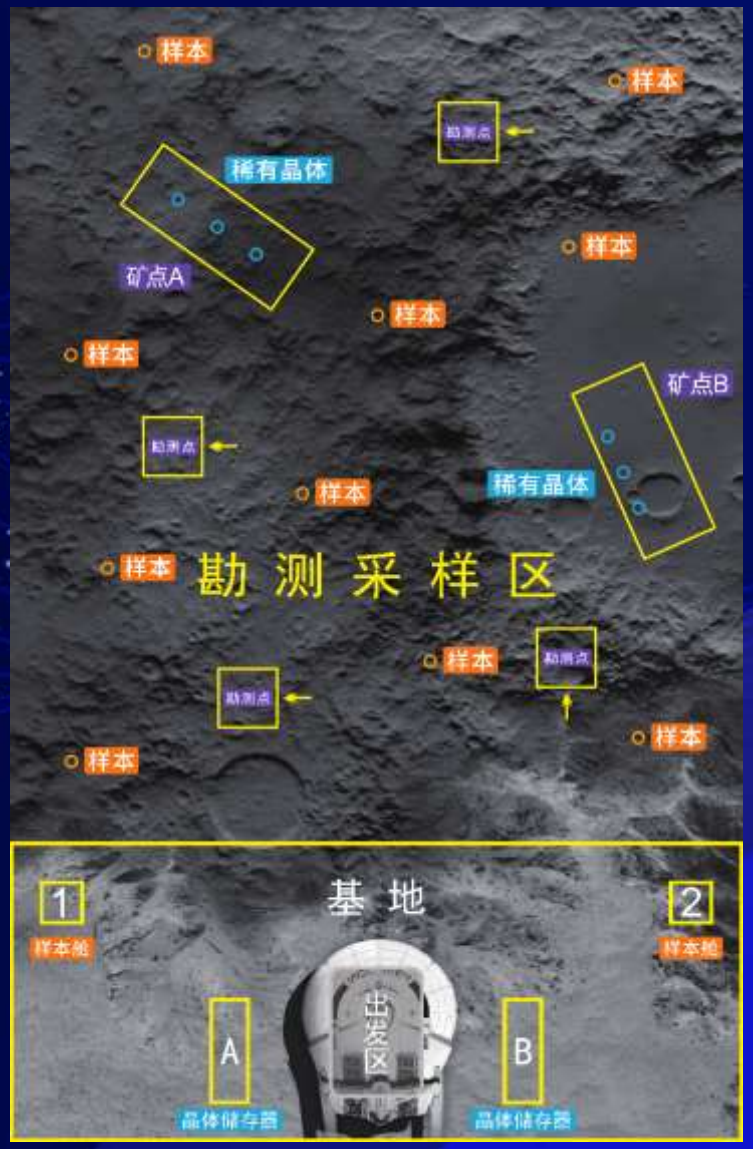
采样车上配备了摄像头、机械臂及装载设备，可进行地形勘测和样本及晶体采集。参赛队需运用计算机编程技术和智能设备，以团队协作的方式，制定任务方案，分工协作，共同解决过程中遇到的问题，完成勘测及采集任务。



比赛场地

比赛场地是一个模拟的星球表面。由喷绘地图、地形模块和任务模型组合而成。

地图面积2000mm×3100mm（误差范围±30mm以内）。场地以一条黄线分为勘测采样区和基地两部分，基地中有1个采样车出发区、2个晶体储存器和2个样本舱。



比赛场地

各功能区及设施的数量及尺寸：

区域	数量	尺寸
勘测采样区	1	2000mm×2280mm
基地	1	2000mm×820mm
出发区	1	350mm×250mm
样本舱	2	内部尺寸100mm×100mm×135mm
晶体储存器	2	280mm×100mm，放置高度50mm

比赛场地

任务模型数量、参数及材质：

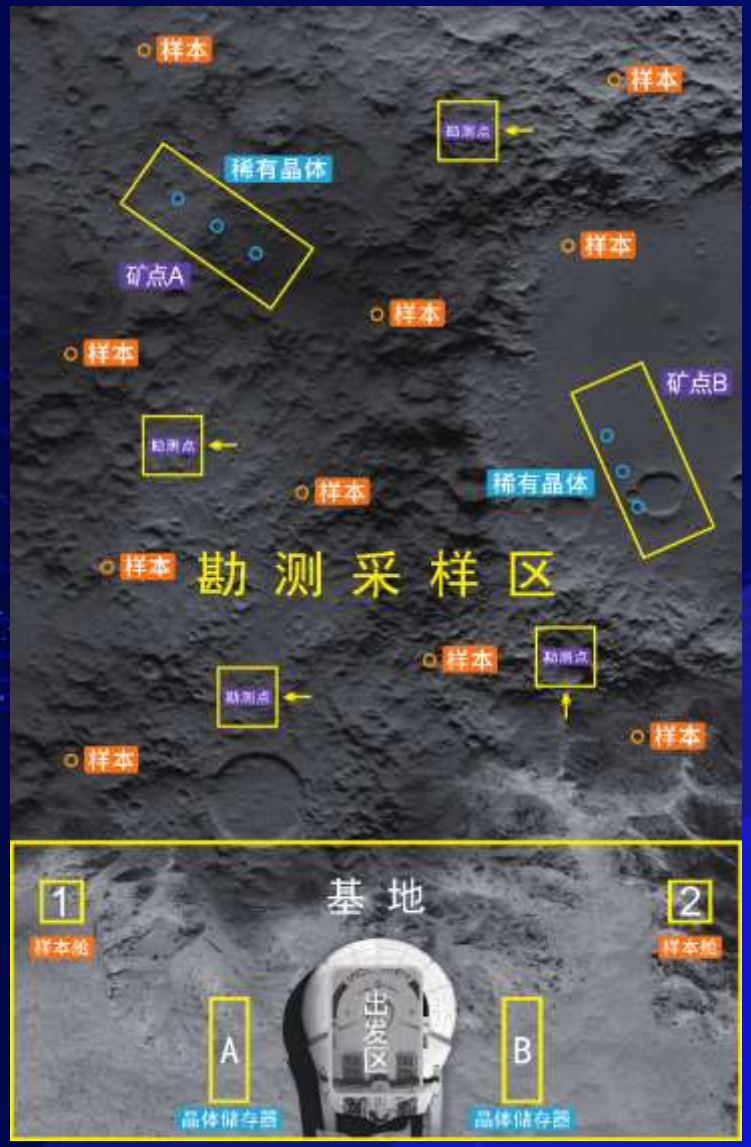
名称	数量	尺寸	材料
勘测点模型	4	完全纳入边长150mm的立方体，其中一侧贴有勘测点景观图片（见图4），景观图片65mm×65mm	高密度聚苯乙烯、背胶硬卡纸
矿点B模型	1	完全纳入480mm×200mm×330mm的长方体内有矿洞放置晶体模型	高密度聚苯乙烯
样本模型	6	50mm×50mm×50mm	PLA
晶体模型	6	40mm×40mm×80mm的晶状体	PLA
矿点A模型	1	内部尺寸440mm×140mm×50mm	EVA
晶体数量标记	2	50mm×50mm，1、2、3、3、4、5各一张	背胶硬卡纸

全国青少年航天创新大赛
National Youth Space Innovation Competition

02 比赛任务

比赛任务

1. 任务模型的配置
2. 自动时段的任务
3. 过渡时段
4. 遥控时段的任务



比赛任务

采样车启动后进入勘测采样区勘探地形，采集样本，从矿点A和矿点B获取晶体，并将样本和晶体运回基地，将样本放入基地的样本舱中，将晶体放入基地的晶体储存器中。

每支参赛队有两次比赛机会。每场比赛分为自动和遥控两个时段。自动时段为30秒，遥控时段为150秒。在自动时段，采样车应只受预编程序的控制运行和完成任务，参赛队员不得手持遥控器。在遥控时段，参赛队员可以通过遥控器操作机器人完成任务。

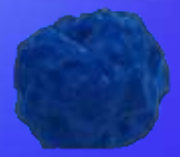
1 任务模型的配置

每轮比赛，场上任务模型的配置状态不变。

2红2蓝

3红3蓝

样本



- 有**6个样本**（3红、3蓝）。
- 由于勘测采样区中有10个样本点，样本是**随机放置**在其中一部分样本点上的，另一些样本点是空置的。样本位置和颜色由裁判在采样车**编程调试前公布**。

1 任务模型的配置

晶体

- 晶体为6个（矿点A和矿点B各有3个晶体），如图2、图3所示。

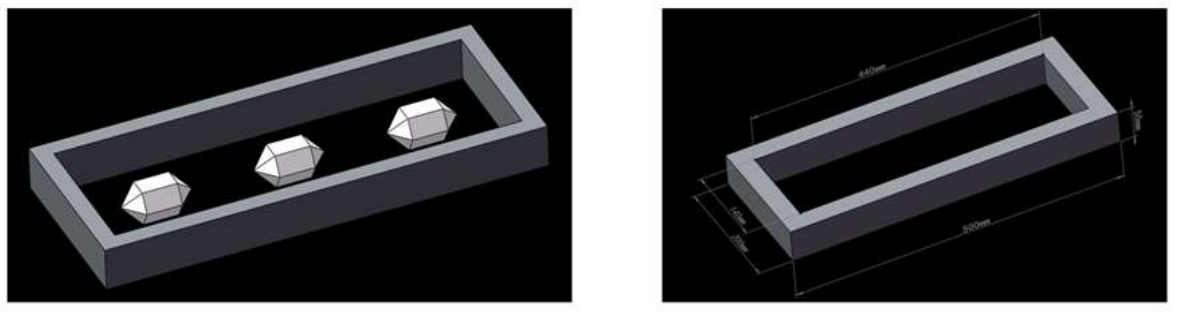


图2　矿点A模型及晶体

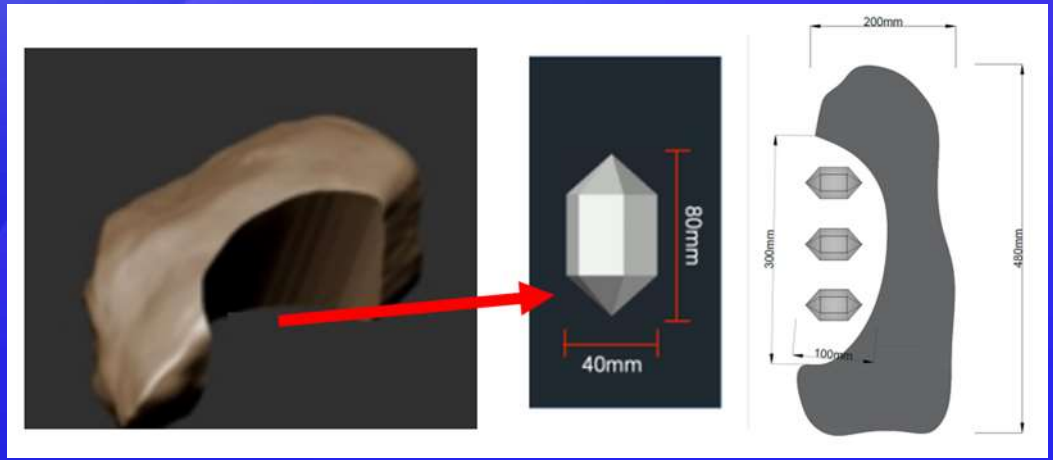
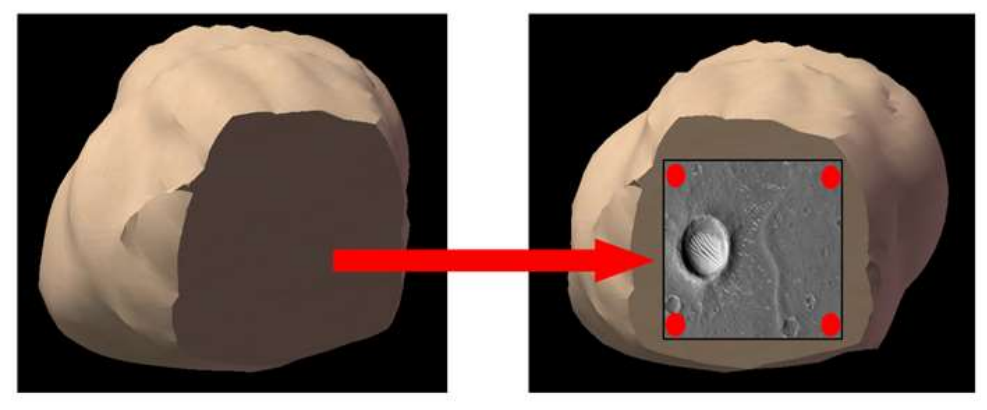


图3　矿点B模型及晶体

1 任务模型的配置

勘测点



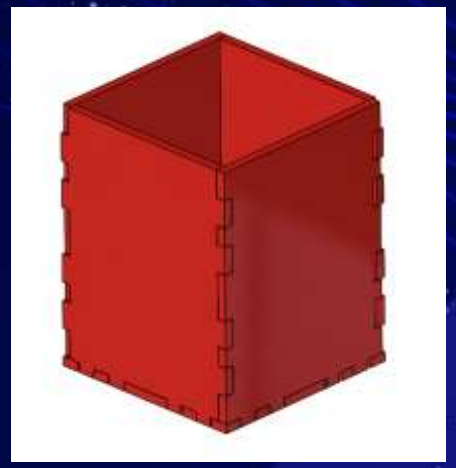
在4个勘测点模型中，

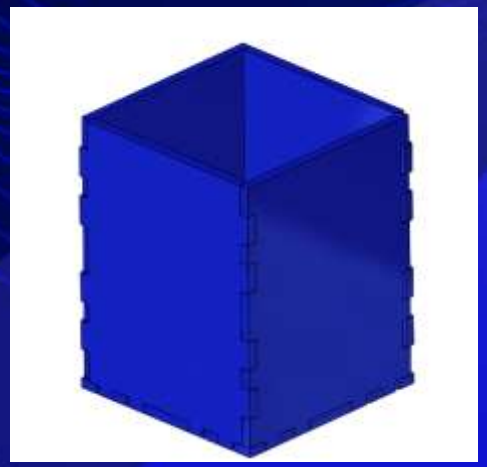
- 高中组**4个勘测点**全选但要**随机确定拍照顺序**。
- 由裁判在采样车**编程调试前**公布拍照顺序。
- 勘测点图片由裁判在采样车**启动前现场**公布。

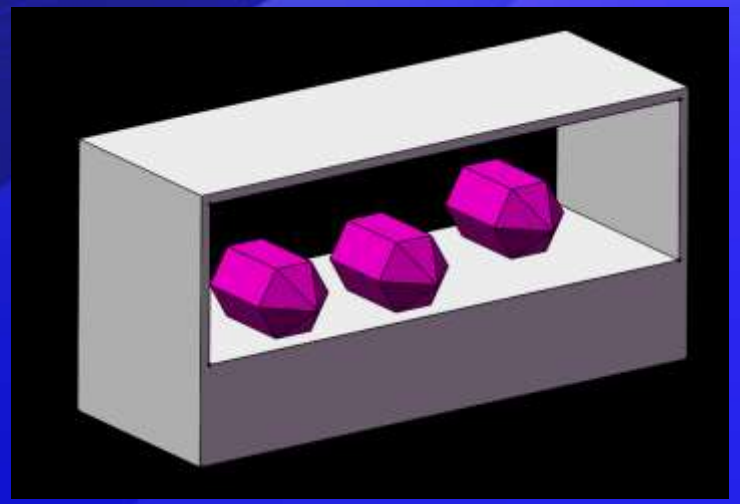
1 任务模型的配置

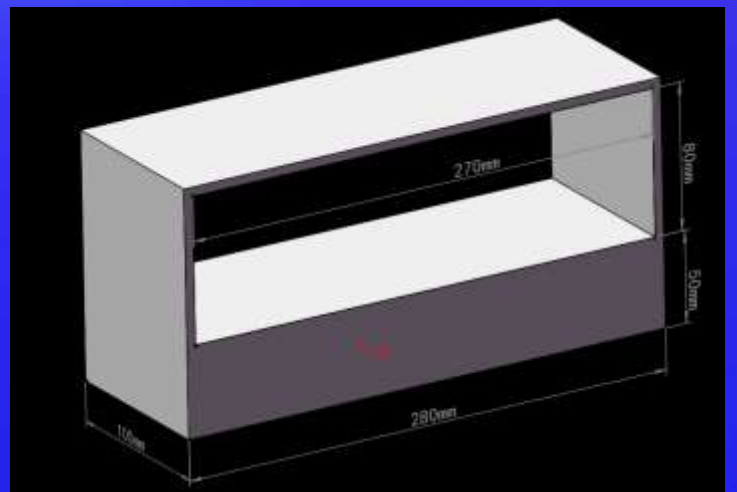
样本舱、晶体储存器

样本舱的颜色和晶体储存器存放数量标记，由裁判在采样车**编程调试前**公布。









2 自动时段的任务

启动

比赛开始就进入自动时段，参赛队员不得手持遥控器。如果允许用遥控器启动采样车，但启动后必须立即把遥控器放到裁判可见的地方。

2 自动时段的任务

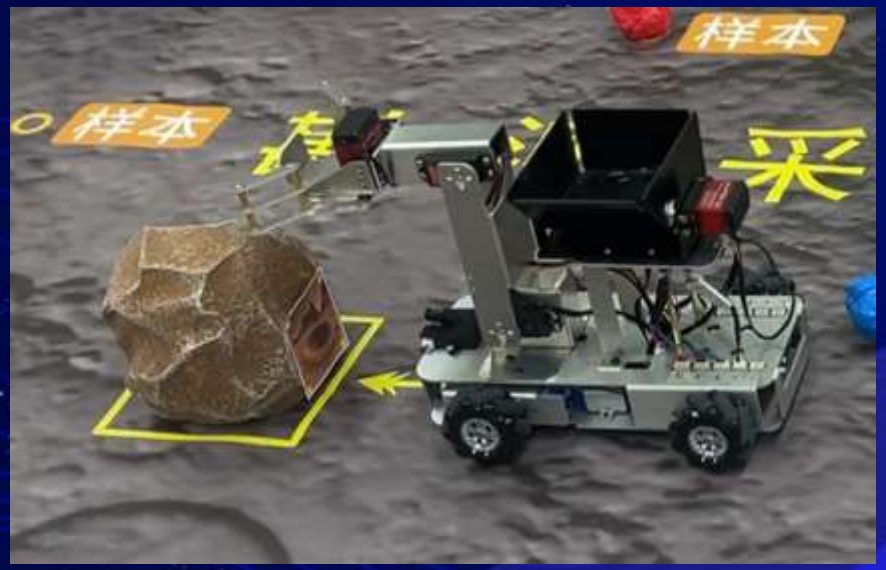
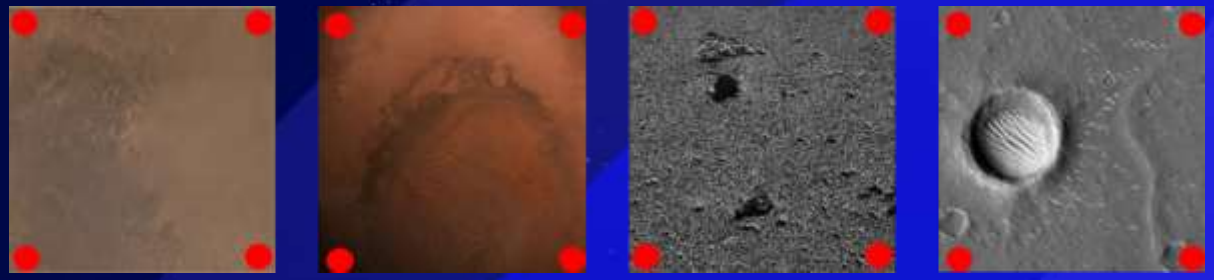


图5 勘测点图片样例

勘探任务

- 采样车启动后离开出发区，进入勘测采样区。按照图1上勘测点模型旁**黄色箭头的方向**拍摄勘测点模型上粘贴的图片，并把**拍摄的照片回传到指定的平台**，完成勘探任务。勘测点的图片样例如图5所示。
- 对回传照片数量的要求，高中组不得多于**4**张。



2 自动时段的任务

结束

完成拍摄任务后，采样车可以就地停下或回到出发区。参赛队可以向裁判示意，提前结束自动时段，裁判记录自动时段用时。

自动时段未完成的任务不得在遥控时段完成。

3 过渡时段

01 自动时段结束后到遥控时段开始前需要有一个由裁判掌握的过渡时段。

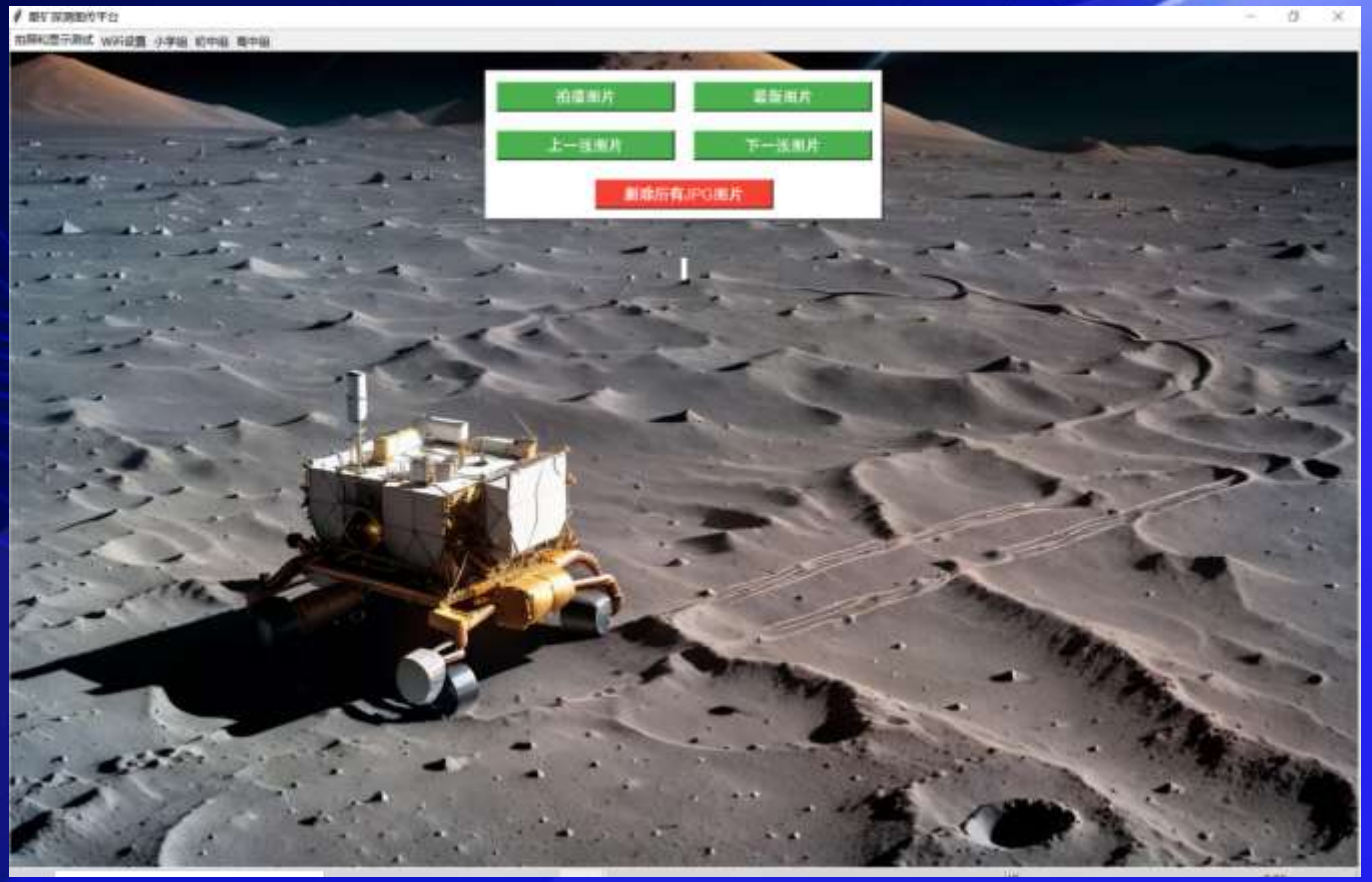
02 裁判**在指定平台查看回传的照片，确认照片的有效性**。

03 有效的回传照片**每张记10分**。高中组4张照片**顺序正确，加记10**。

04 没有任何合格的有效照片的参赛队在接下来的遥控时段中**不得完成采集晶体的任务**。

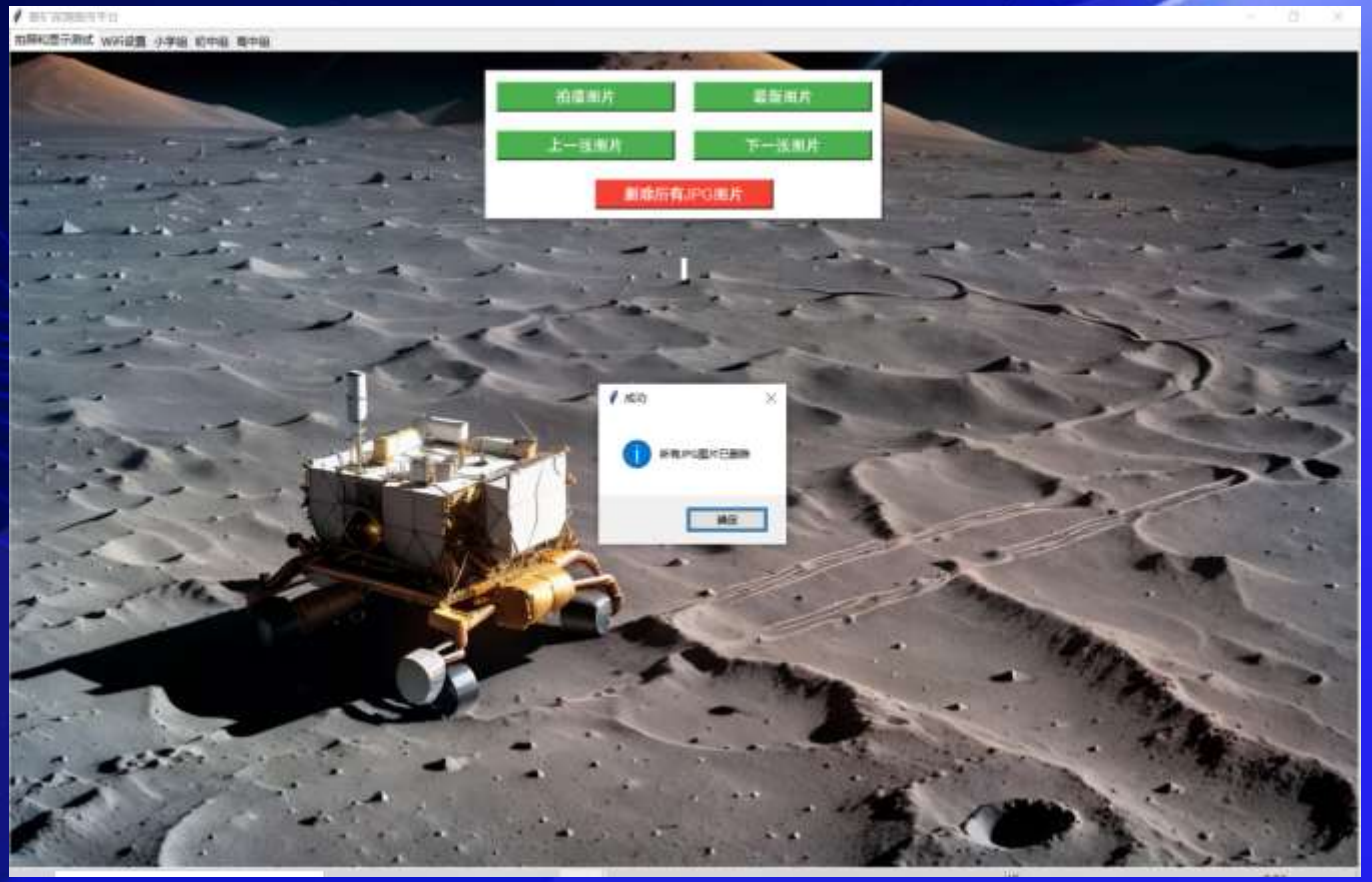
3 过渡时段

星矿探测图传平台



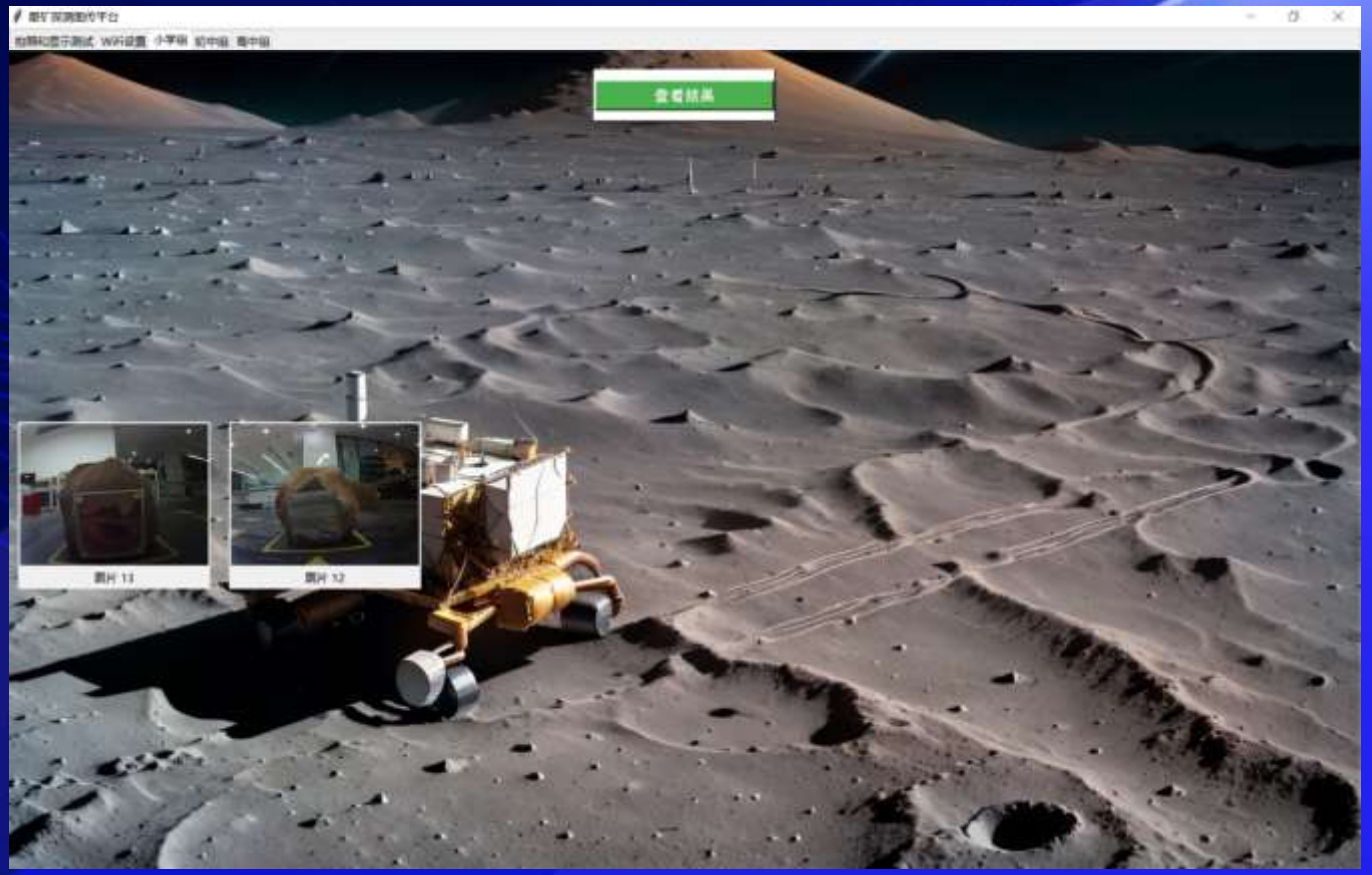
3 过渡时段

星矿探测图传平台



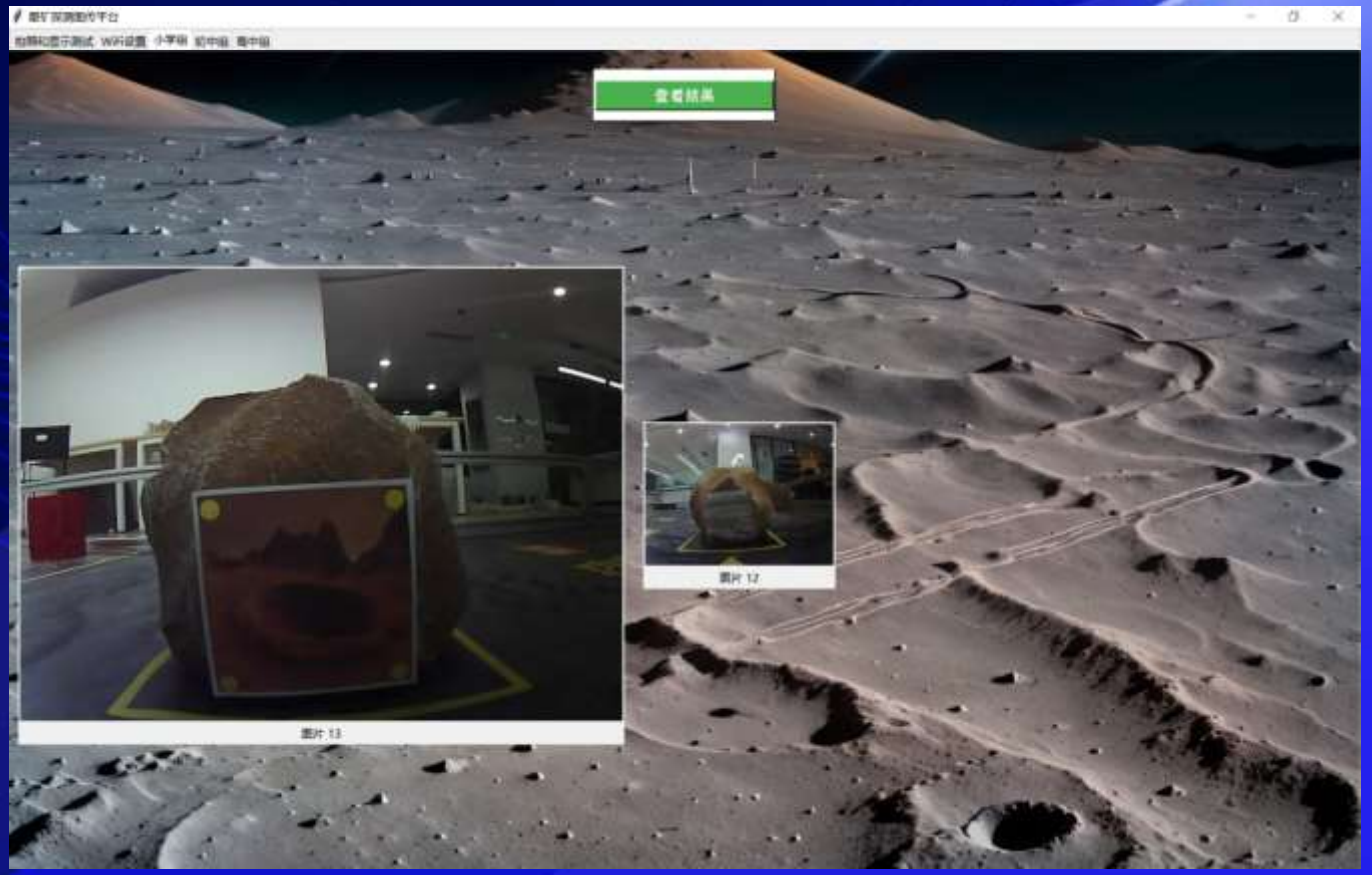
3 过渡时段

星矿探测图传平台



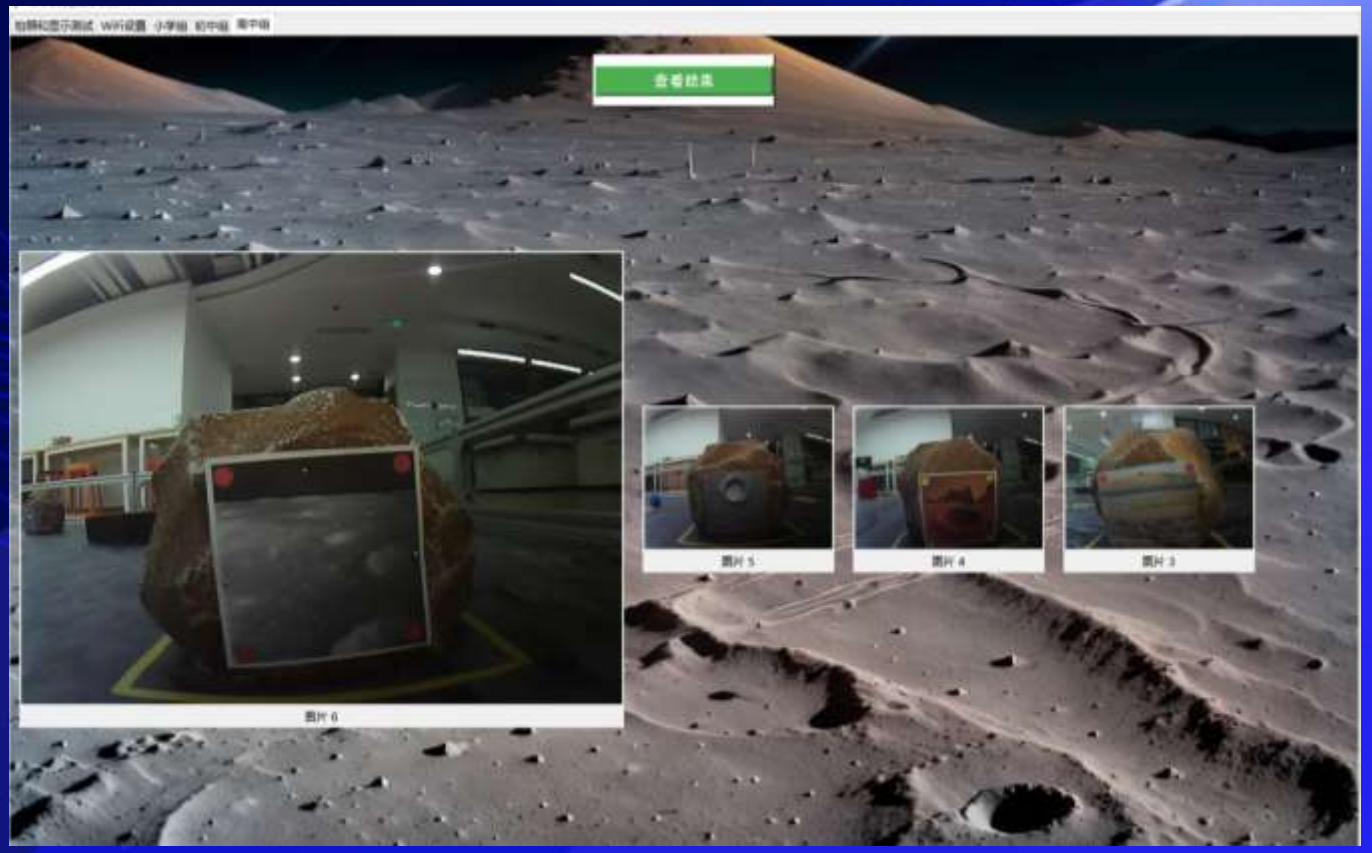
3 过渡时段

星矿探测图传平台



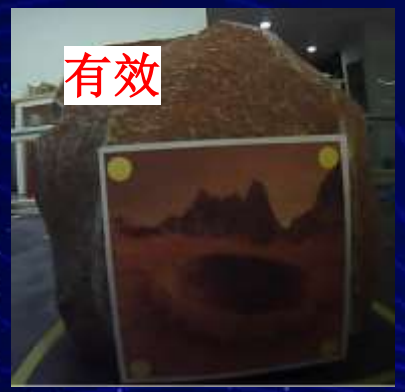
3 过渡时段

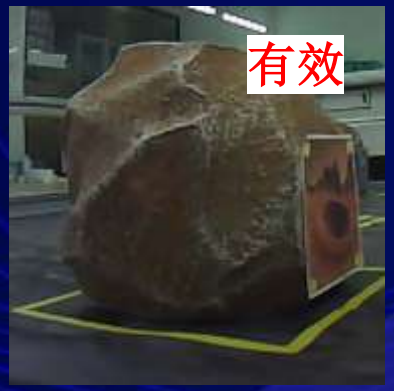
星矿探测图传平台



3 过渡时段

有效照片





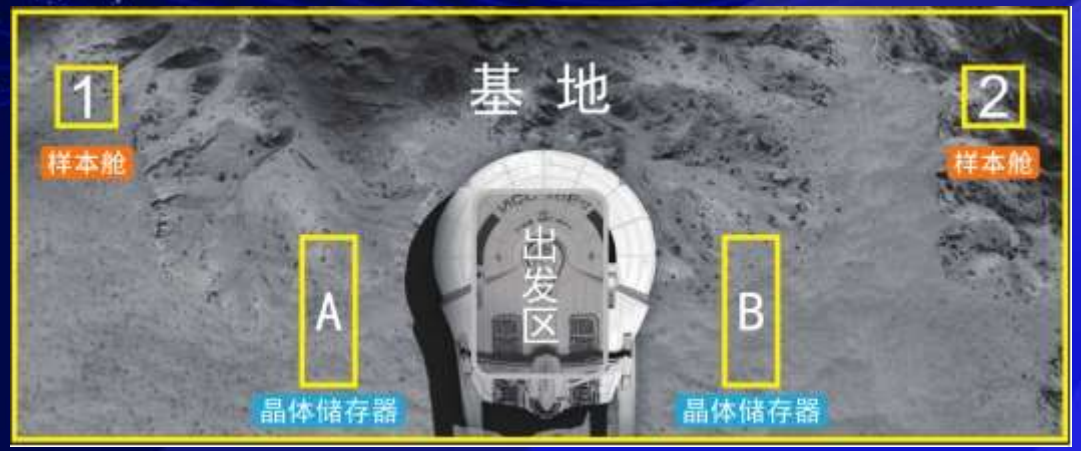
有效照片应满足以下所有条件。

1. 回传照片数量符合要求。如果超量，则按回传的先后，只从后向前**选取后传回的不超量照片**。
2. 照片必须是**比赛现场所提供**的照片，且不得重复。
3. 照片必须呈现图5样例图片的主要部分且**显示出四角每个圆点的至少一部分**。
4. 照片**不模糊**。

4 遥控时段的任务

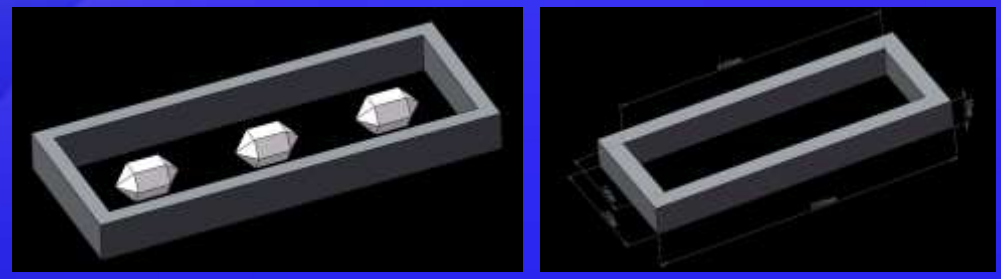
- 参赛队员用遥控器操作采样车**在勘测采样区采集晶体和样本**，带回基地，分别放入晶体储存器和样本舱。
- 没有符合要求的有效照片的参赛队即使完成了与晶体相关的任务，也是**无效的**。

基地内采样车出发区、储存器和样本舱的布局

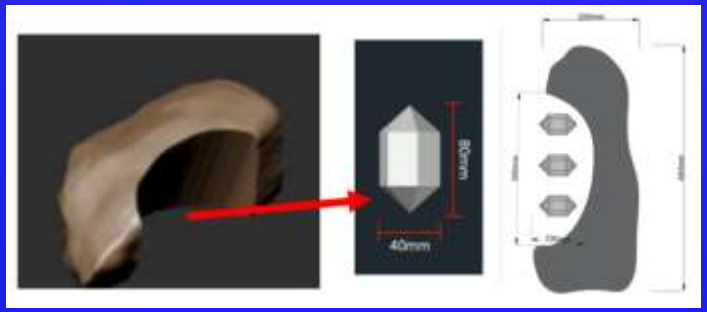


矿点A、矿点B及晶体的布局

矿点A



矿点B



4 遥控时段的任务

基地内

完全在基地内的样本，每个记2分。

完全在基地内的晶体，每个记5分。

样本舱内

回基地的样本按其颜色分别放入红、蓝两个样本舱中。

完全在样本舱内且与样本舱同色的样本，每个加记3分，即这种样本的分值为5分/个。

完全在样本舱内但与样本舱不同色的样本，将只被当作回基地的样本。

4 遥控时段的任务

晶体储存器内

回基地的晶体可以放入图9所示晶体储存器的框形空间。如果晶体只与框形空间内表面接触或已被成功放入的晶体接触，即为放入成功，每个晶体加记5分，即这种晶体的分值为10分/个。

数量符合

放入晶体储存器内所放晶体个数如与该储存器晶体数量标记一致，每个晶体储存器记5分。

高中组计分表

记分项目	得分条件		分值	完成情况	得分
自动时段					
勘测点照片	经由裁判校验确认为有效照片		10/张	40	
	4张照片顺序正确		10	10	
遥控时段					
采集样本	样本进入基地		2/个	12	
	样本放入样本舱，且颜色正确		3/个	18	
采集晶体	至少有1张有效照片	晶体进入基地	5/个	30	
		晶体进入储存器	5/个	30	
晶体储存器	晶体储存器内晶体个数与标记一致		5/个	10	
犯规	采样车碰撞并使场地中任务模型移动		-5/个		
	采样车触及场外地面		-2/次		
总分					

注1：“星矿探测”场地赛（高中组）满分为150分。

注2：在无底纹的“完成情况”栏填写完成数，在有底纹的“完成情况”栏用“√”表示完成，用“×”表示未完成。

全国青少年航天创新大赛
National Youth Space Innovation Competition

03 比赛流程

比赛流程

1. 检录
2. 搭建机器人与编程
3. 赛前准备
4. 启动
5. 比赛结束

比赛流程

1 检录

参赛队伍到达场馆后，**在比赛开始前需要到达检录处对机器人进行检录**，所用器材必须符合组委会相关规定与要求。检录通过的参赛队伍可以携带机器人进入准备区。队员不得携带U盘、光盘、无线路由器等存储和通信器材。检录未通过的队伍需在规定时间内对机器人进行整改，并再次进行检录，是否通过检录以最后一次检录结果为准。到比赛开始时间仍未能完成检录的参赛队伍将不能进行比赛。

2 搭建机器人与编程

- 编程与现场编程调试时长：在此时间内，所有参赛队伍统一进行编程、场地测试与程序调试。（可提前拼装模型及动作设计）
- 参赛选手在比赛过程中不得上网和下载任何资料，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。
- 整场比赛参赛学生有一定调试和编制程序的时间。结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封存，上场前不得修改程序和硬件设备。

比赛流程

3

赛前准备

- 上场的参赛队员，站立在场外靠近出发区的地方，应站立在场外靠近出发区的地方；比赛中，应尽可能不把身体的任何部位伸入比赛场地上方。
- 队员将自己的机器人完全纳入出发区。
- 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过1分钟）做好启动前的准备工作。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。
- 上场时若遇到简单设备故障，可以申请不超过2分钟的维修时间在裁判的监督下完成维修。

比赛流程

4

启动

- 采样车进入出发区后就可以上电，但不得有可见的运动。参赛队完成准备工作后，应向裁判示意。裁判开始读秒倒计时，并发出口令“3、2、1，开始”参赛队员听到“开始”的第一个字就可以启动采样车，比赛即开始。提前启动采样车为“误启动”。第一次误启动，将受到裁判的警告。再次误启动将被取消比赛资格。
- 自动时段中，参赛队的采样车仅可通过一键启动。一旦采样车启动，参赛队员应立即将遥控器放在地上，直到自动时段结束。
- 遥控时段中，参赛队的采样车可通过遥控完成任务。自动时段结束后，暂停计时，对场上得分进行确认，之后开始遥控计时，直到比赛结束。
- 若比赛中出现故障或者意外，设备碰撞等情况，参赛队员可以向裁判申请把采样车拿回出发区重新启动，但计时不中断。如果拿回时采样车上有任务模型，应取下交给裁判放到场外不再使用。

比赛流程

5 比赛结束

- 每场比赛时间为180秒钟。参赛队完成全部任务后可向裁判示意，提前结束比赛。
- 比赛时间到，无论是否完成任务，比赛立即结束。
- 参赛队员如因身体、器材等特殊情况自愿放弃比赛，可向裁判示意终止比赛。
- 比赛结束后，按场内最终情况记分。若样本舱或晶体储存器翻倒，则视为样本或晶体未在舱内或储存器内。若样本舱或晶体储存器发生位移且垂直投影全部出黄色外边框，则此时容器内的样本或晶体视为未在舱内或储存器内。
- 每支参赛队有两次上场机会，第一场结束后，参赛队带机器人回准备区等待第二场比赛。

犯规

01 未准时到场的参赛队，如果迟到2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

02 比赛过程中，采样车和/或机械臂应在场地内运行。如果它们的任何部件与场外地面接触，必须拿回出发区重新启动。如果采样车上有任何任务模型，应取下交给裁判放到场外不再使用。

03 比赛过程中，采样车和/或机械臂不得冲撞场上的任务模型。除矿点A模型固定外，其它任务模型都不固定。在勘测采样区内如果任务模型被冲撞后部分超出放置位置的黄色线外边框，参赛队将被判为犯规并受到扣除5分/个的处罚。所有被移动的任务模型不恢复原来位置。此后，采样车和机械臂冲撞该模型不再按犯规处置。模棱两可的情况可按“疑似从无”判定，最终结果以现场裁判判断为准。

04 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

机器人

本项比赛的机器人为**搭载机械臂与图传摄像头**的采样车，参赛队可自主搭建机器人，机器人底盘必须使用**金属结构件搭建**。

规格限制

01 **尺寸**：启动前的最大尺寸为**350mm长×250mm宽×250mm高**。

02 **车轮尺寸**：50mm＜直径＜65mm。

03 **采样车**：底盘应采用4轮结构，需搭载各类传感器、控制板，所使用的直流减速电机不得超过4个，所使用的舵机不得超过6个。

04 **主控板**：只允许采用Arduino Uno、Arduino Nano、Arduino Pro Mini、Arduino Mega2560或其兼容版作为可编程控制器。

05 **图像采集板**：可采用ESP32、OpenMV、K210、RK3588、树莓派等开发板作为图像采集器件。

06 **摄像头**：必须且仅可配有1个摄像头。

07 **电源**：必须自带独立电池，电池电压≤15V，不得使用升压电路。不得连接外部电源。

赛制

- 每支队伍有两轮比赛机会。两轮比赛中，取高分记为最终成绩。
- 组委会有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

其他

本规则的解释权归大赛组委会。比赛期间，凡规则中未说明的事项均由裁判委员会决定。大赛组委会委托裁判委员会对本规则进行解释。

本规则中所述场地、设施的尺寸、重量等，除非另有说明，误差为±5%。但是，本规则所述采样车尺寸是最大值，没有允许误差。

全国青少年航天创新大赛
National Youth Space Innovation Competition
仰 / 望 / 星 / 空
成 / 就 / 梦 / 想