

未来“芯”科学实验赛——创新应用性科学实验赛规则

一、比赛背景

2020年7月北斗三号卫星导航系统正式开通，标志着中国北斗“三步走”发展战略圆满完成，中国成为世界上第三个独立拥有全球卫星导航系统的国家；2023年9月通过中国自主研发的天通一号卫星移动系统将卫星技术与手机终端相结合实现了卫星通话，成为全球首款支持卫星通话的智能手机；运载火箭、载人飞船、空间站、探月探火等关键领域核心技术的突破及创新成果的涌现都体现出我国在卫星通信领域的实力和水平。

通信卫星作为卫星通信系统中的必要设备，在空中起中转站的作用，通过转发无线电信号，实现卫星通信与地球站之间或地球站与航天器之间的无线电通信。为加强中小学生对通信卫星技术的了解，利用实验装置结合物理等跨学科知识模拟通信卫星的设计原理，将实际问题进行简化，完成卫星角度控制任务。通过比赛，体验技术与工程的过程，理解科学原理如何转化为实用技术，激发青少年对未来卫星通信技术的兴趣和热情，培养学生综合运用跨学科知识解决实际问题的能力。

二、比赛概要

（一）分组细则

1. 参赛组别

小学低龄组（1-3 年级）、小学高龄组（4-6 年级）、初中组和高中组（含中专、职高）四个组别。

2. 参赛对象

参赛选手须为 2025 年 9 月前各学段在册学生。

(二) 比赛方式

1. 比赛形式：个人赛
2. 赛队人数：1 人/队
3. 指导老师：每只参赛队可填 1 位指导老师

(三) 比赛概述

要求参赛选手运用国产软硬件制作实验装置、设计实验方案、完成实验任务。重点考察参赛选手对实验装置的设计与制作，控制与分析能力。

三、比赛内容及实验要求

(一) 比赛内容

卫星在轨道上飞行时，为了保证卫星变轨、交会、对接、返回时的制导控制顺利实施，需要卫星对自身姿态进行调整。

为帮助中小学生对通信卫星技术的了解，利用实验装置模拟通信卫星的设计原理，要求参赛选手使用华为海思 HI3861 的智慧板设计符合比赛规则要求的实验装置，在规定的时间内和实验环境下，控制实验装置的姿态，完成模拟卫星姿态控制实验任务（使实验装置发出的光束照射到角度盘上标注的指定位置）。

1. 小学低龄组

参赛选手将自制实验装置放置于实验台的顶座上并使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上的对应位置；在 5 分钟内，参赛选手使用遥控器控制实验装置进行姿态调整，使实验装置发出的光束依次照射到 3 个目标角度在角度盘上的对应位置，光束在每个目标角度上需保持 3 秒（初始角度与目标角度相距不小于 90° ）。

2. 小学高龄组

参赛选手将自制实验装置放置于实验台的顶座上，使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上的对应位置；编写程序控制实验装置自主进行姿态调整。在 3 分钟内，使实验装置发出的光束依次照射到 2 个目标角度在角度盘上的对应位置，光束在每个目标角度上需保持 3 秒。比赛开始前有 30 分钟程序编写和调试时间。

3. 初中组

参赛选手将自制实验装置放置于实验台的顶座上并使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上的对应位置；在 5 分钟内，参赛选手需通过上位机软件实时控制实验装置进行姿态调整；实验装置从初始角度顺时针旋转一周后，使发出的光束调整到第 1 个目标角度在角度盘上的对应位置，然后再从初始角度逆时针旋转一周，使发出的光束调整到第 2 个目标角度在角度盘上的对应位置。比赛开始前有 30 分钟程序编写和调试时间。

4. 高中组

参赛选手将自制实验装置放置于实验台的顶座上并使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上的对应位置；在 5 分钟内，参赛选手在上位机中设置目标角度并由上位机发出控制指令，实验装置收到指令后自主进行姿态调整，使发出的光束从初始角度依次调整到 2 个目标角度在角度盘上的对应位置，光束在每个目标角度上需保持 3 秒。比赛开始前有 30 分钟程序编写和调试时间。

(二) 参赛要求

1. 小学低龄组

参赛选手携带 1 台实验装置（可提前制作好）进入比赛现场。

实验装置要求：

尺寸：不得超过 300mm×300mm×300mm（即装置的长宽高）；

控制方式：有线控制或无线遥控；

控制器：主控芯片采用 HI3861，至少包含 1 个 9 轴传感器、1 个 OLED 屏、2 个全彩 LED；

陀螺仪：控制主板集成九轴加速度陀螺仪；

电机数量：不超过 2 个（仅限使用直流电机）；

电源：自带电源，不可使用外接电源，电源电压合计不超过 10V；

结构：结构不限，但需方便评委进行现场检验控制主板；

除以上要求的内容外，不限制其他硬件的使用。

2. 小学高龄组

参赛选手携带 1 台实验装置（可提前制作好）和电脑进入比赛现场。

实验装置要求：

尺寸：不得超过 400mm×400mm×400mm（即装置的长宽高）；

控制方式：装置自主运行；

控制器：主控芯片采用 HI3861，至少包含 1 个 9 轴传感器、1 个 OLED 屏、2 个全彩 LED；

陀螺仪：控制主板集成九轴加速度陀螺仪；

电机数量：不超过 2 个（仅限使用直流电机）；

编程要求：基于 OpenHarmony 的图形化或代码编程平台；

电源：自带电源，不可使用外接电源，电源电压合计不超过 10V；

结构：结构不限，但需方便评委进行现场检验控制主板；

除以上要求的内容外，不限制其他硬件的使用。

3. 初中组

参赛选手携带 1 台实验装置（可提前制作好）和编写好的上位机软件进入比赛现场。

实验装置要求：

尺寸：不得超过 400mm×400mm×400mm（即装置的长宽高）；

控制方式：上位机发出指令，实时进行控制；

控制器：主控芯片采用 HI3861，至少包含 1 个 9 轴传感器、1 个 OLED 屏、2 个全彩 LED；

陀螺仪：控制主板集成九轴加速度陀螺仪；

电机数量：不超过 2 个（仅限使用直流电机）；

编程要求：基于 OpenHarmony 的图形化或代码编程平台；

电源：自带电源，不可使用外接电源，电源电压合计不超过 10V；

结构：结构不限，但需方便评委进行现场检验控制主板；

除以上要求的内容外，不限制其他硬件的使用。

4. 高中组

参赛选手携带 1 台实验装置（可提前制作好）和编写好的上位机软件进入比赛现场。

实验装置要求：

尺寸：不得超过 400mm×400mm×400mm（即装置的长宽高）；

控制方式：上位机控制；

控制器：主控芯片采用 HI3861，至少包含 1 个 9 轴传感器、1 个 OLED 屏、2 个全彩 LED；

陀螺仪：控制主板集成九轴加速度陀螺仪；

电机数量：不超过 2 个（仅限使用直流电机）；

编程要求：基于 OpenHarmony 的图形化或代码编程平台；

电源：自带电源，不可使用外接电源，电源电压合计不超过 10V；

结构：结构不限，但需方便评委进行现场检验控制主板；

除以上要求的内容外，不限制其他硬件的使用。

四、比赛场地及环境

1. 小学低龄组

场地说明：

实验环境包含实验台和角度盘各 1 个。实验台由底座、顶座和连接杆组成，放置在水平桌面不可转动。角度盘以实验台为圆心放置。实验环境如图 1 所示：

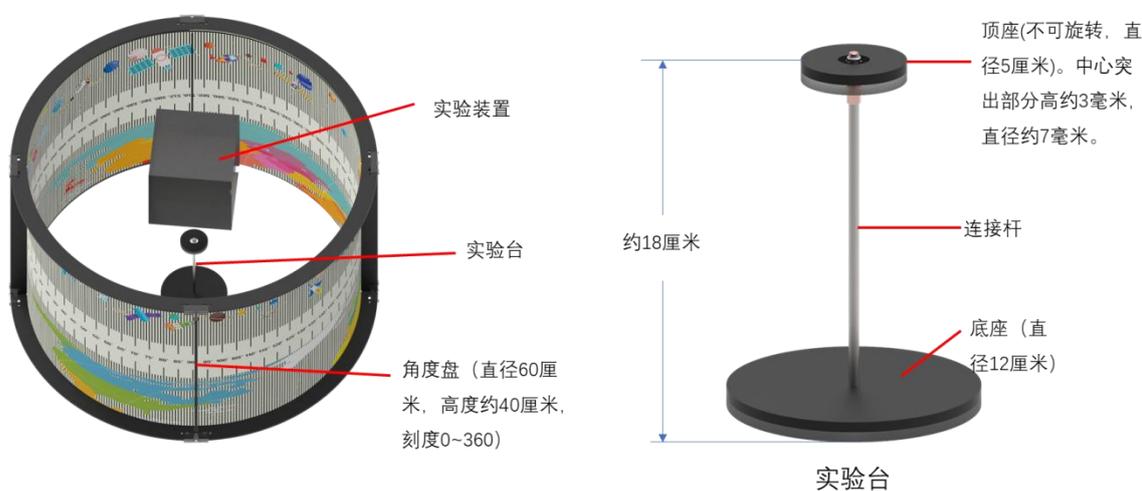


图 1 小学低龄组实验环境

2. 小学高龄组

场地说明：

实验环境包含实验台和角度盘各 1 个。实验台由底座、顶座和连接杆组成，放置在水平桌面，顶座受外力影响时会自由转动。角度盘以实验台为圆心放置。实验环境如图 2 所示：

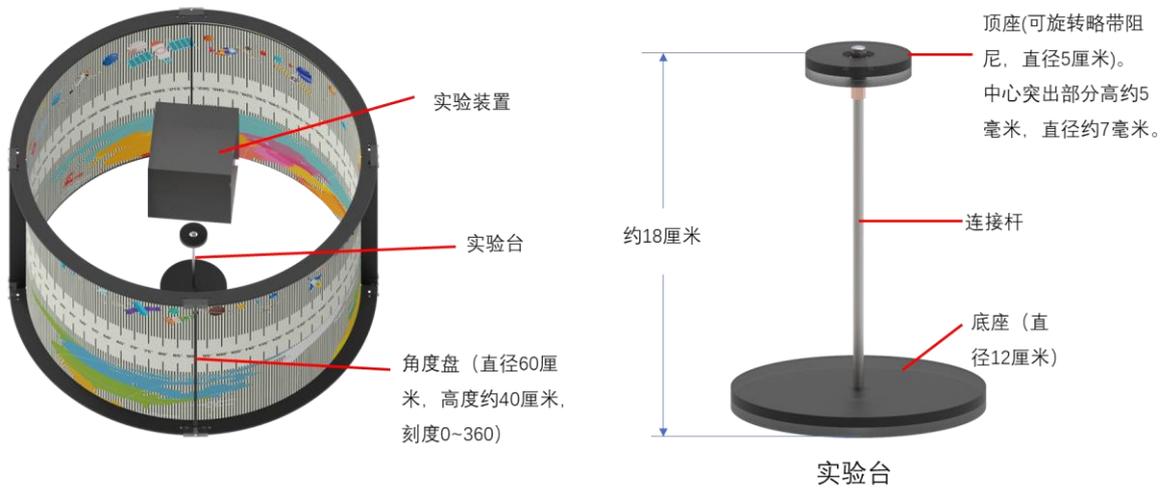


图2 小学高龄组实验环境

3. 初中组

场地说明:

实验环境包含实验台和角度盘各 1 个。实验台由底座、顶座和连接杆组成, 放置在水平桌面, 顶座受外力影响时会转动, 但具有一定阻尼。角度盘以实验台为圆心放置。实验环境如图 3 所示:

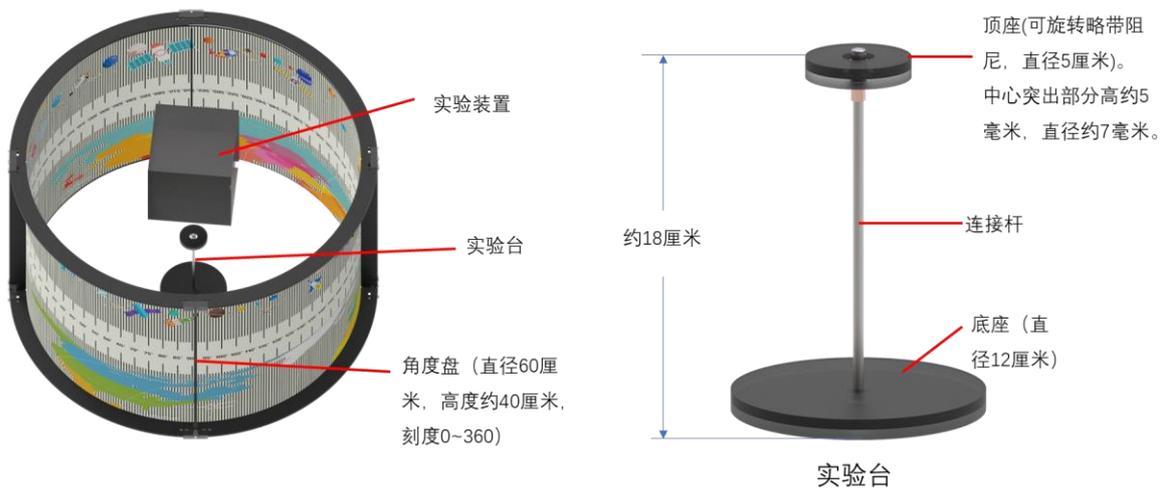


图3 初中组实验环境

4. 高中组

场地说明：

实验环境包含实验台和角度盘各 1 个。实验台由底座、顶座和连接杆组成，放置在水平桌面，顶座受外力影响时会转动，但具有一定阻尼。角度盘以实验台为圆心放置。实验环境如图 4 所示：

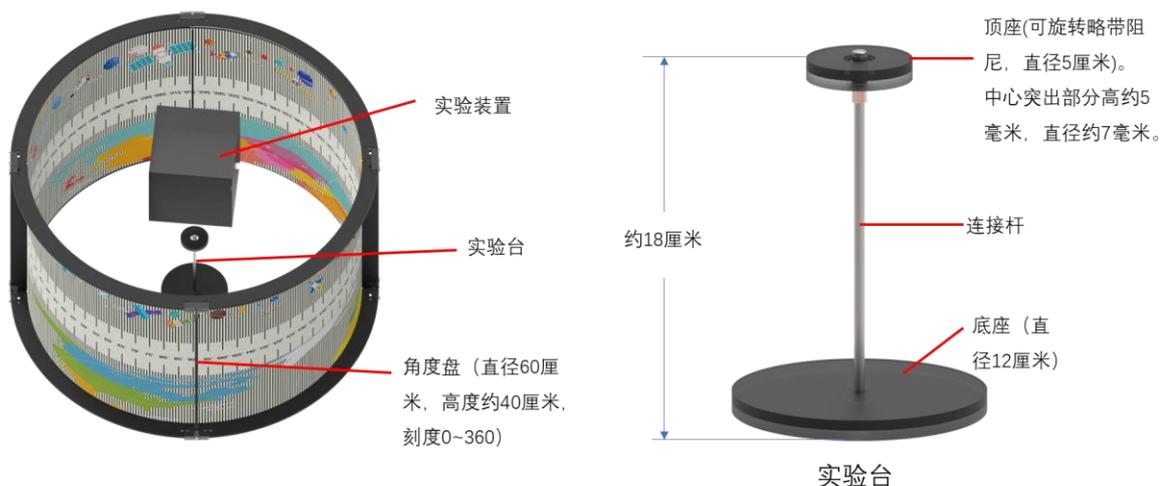


图 4 高中组实验环境

五、比赛规则

1. 小学低龄组

(1) 赛前准备

参赛选手携带制作好的实验装置进入比赛现场。裁判宣布调试开始，参赛选手按要求将实验装置放置在实验台的顶座上，在 2 分钟内完成实验装置调试，使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上对应位置，调试准备完成后参赛选手向裁判举手示意。

(2) 比赛过程

裁判检查实验装置的初始位置符合要求后宣布正式比赛开始并开始计时，裁判员抽取 3 个实验装置姿态调整任务的目标角度和指定初始角度。参赛选

手使用遥控器控制实验装置旋转，每次实验装置发出的光束照射到目标角度在角度盘对应位置后，举手示意裁判完成姿态调整，裁判记录 3 秒钟内实验装置发出的光束照射到角度盘的最大角度误差。

3 次装置姿态调整任务完成或 5 分钟计时结束时，裁判宣布比赛结束，参赛选手应立即停止对实验装置的操作。

参赛选手须在 5 分钟内完成 3 个实验装置姿态调整任务，如未全部完成，只记录已完成姿态调整任务的得分。如实验过程中，实验装置掉落、移位导致无法继续进行，参赛选手可将实验装置放置初始位置重新开始，但是计时不停止。

参赛选手确认成绩无误后，在评分表上签字并携带自己的实验装置离开比赛场地。

2. 小学高龄组

(1) 赛前准备

参赛选手携带制作好的实验装置进入比赛现场，裁判宣布调试开始，参赛选手须在 30 分钟内完成实验装置的程序编写及调试，裁判宣布调试结束，参赛选手立即停止调试并将实验装置放置到设备封存区，实验装置封存后不可再修改结构和程序。

参赛选手按照比赛顺序，从设备封存区提取自己的实验装置，裁判员抽取 2 个实验装置姿态调整任务的目标角度和指定初始角度。参赛选手在 2 分钟内将实验装置放置在实验台的顶座上，并使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上对应位置，完成后参赛选手向裁判举手示意。

(2) 比赛过程

裁判检查实验装置的初始位置符合要求后宣布正式比赛开始并开始计时。参赛选手启动实验装置（启动时参赛选手不可人为改变实验装置的位置），

实验装置自主旋转，每次实验装置发出的光束照射到目标角度在角度盘上的对应位置后，举手示意裁判完成姿态调整，裁判记录 3 秒内实验装置发出的光束照射到角度盘的最大角度误差。

2 次装置姿态调整任务完成或 3 分钟计时结束时，裁判宣布比赛结束，参赛选手应立即关闭实验装置电源或停止转动。

参赛选手须在 3 分钟内完成 2 个实验装置姿态调整任务，如未全部完成，只记录已完成姿态调整任务的得分。每次姿态调整开始前或完成时参赛选手可对设备进行位置调整或重启。3 分钟内，如出现实验装置掉落、移位等导致任务无法继续进行或对当前成绩不满意，参赛选手可将实验装置放置初始位置重新开始，得分清零后重新记录，但是计时不停止。

参赛选手确认成绩无误后，在评分表上签字并携带自己的实验装置离开比赛场地。

3. 初中组

(1) 赛前准备

参赛选手携带制作好的实验装置和编写好的上位机软件进入比赛现场，裁判宣布调试开始，参赛选手须在 30 分钟内完成实验装置的程序调整，裁判宣布调试结束，参赛选手立即停止调试并将实验装置放置到设备封存区，实验装置封存后不可再修改结构和程序。

参赛选手按照比赛顺序，从设备封存区提取自己的实验装置，裁判员抽取 2 个实验装置姿态调整任务的目标角度和指定初始角度。参赛选手在 2 分钟内将实验装置放置在实验台的顶座上，并使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上对应位置，完成后参赛选手向裁判举手示意。

(2) 比赛过程

裁判检查实验装置的初始位置符合要求后宣布正式比赛开始并开始计时。

参赛选手启动实验装置（启动时参赛选手不可人为改变实验装置的位置）。装置启动后，选手需通过上位机实时控制实验装置，进行角度调整。首先，控制实验装置按照顺时针旋转一周后，使实验装置发出的光束照射到第一个目标角度在角度盘上的对应位置；举手示意裁判第一个姿态调整完成；接着，再次将实验装置放回初始指定角度，并即刻开始以逆时针旋转一周后，使实验装置发出的光束照射到第二个目标角度在角度盘上的对应位置；举手示意裁判第二次姿态调整完成，计时结束。若未按照旋转方向进行调整的，成绩计 0 分。选手每次举手示意后，裁判记录 3 秒钟内实验装置发出的光束照射到角度盘的最大角度误差。

2 次装置姿态调整任务完成或 5 分钟计时结束时，裁判宣布比赛结束，参赛选手应立即关闭实验装置电源或停止转动。

参赛选手须在 5 分钟内完成 2 个实验装置姿态调整任务，如未全部完成，只记录已完成姿态调整任务的得分。每次姿态调整开始前或完成时参赛选手可对设备进行位置调整或重启。5 分钟内，如出现实验装置掉落、移位等导致任务无法继续进行或对当前成绩不满意，参赛选手可将实验装置放置初始位置重新开始，得分清零后重新记录，但是计时不停止。

参赛选手确认成绩无误后，在评分表上签字并携带自己的实验装置离开比赛场地。

4. 高中组

(1) 赛前准备

参赛选手携带制作好的实验装置和编写好的上位机软件进入比赛现场，裁判宣布调试开始，参赛选手须在 30 分钟内完成实验装置的程序调整，裁判宣布调试结束，参赛选手立即停止调试并将实验装置放置到设备封存区，实验装置封存后不可再修改结构和程序。

参赛选手按照比赛顺序，从设备封存区提取自己的实验装置，裁判员抽取 2 个实验装置姿态调整任务的目标角度和指定初始角度。参赛选手在 2 分钟内将实验装置放置在实验台的顶座上，并使实验装置发出的光束照射到初始角度在角度盘上对应位置，完成后参赛选手向裁判举手示意。

(2) 比赛过程

裁判检查实验装置的初始位置符合要求后宣布正式比赛开始并开始计时。

参赛选手启动实验装置（启动时参赛选手不可人为改变实验装置的位置），在上位机软件中输入目标角度并由上位机软件向实验装置发出控制指令。实验装置收到指令后自主进行姿态调整，并将发出的光束从初始角度照射到目标角度在角度盘上对应位置。每次调整到目标位置时，参赛选手举手示意姿态调整完成，裁判记录 3 秒钟内实验装置发出的光束照射到角度盘的最大角度误差。

2 次装置姿态调整任务完成或 5 分钟计时结束时，裁判宣布比赛结束，参赛选手应立即关闭实验装置电源或停止转动。

参赛选手须在 5 分钟内完成 2 个实验装置姿态调整任务，如未全部完成，只记录已完成姿态调整任务的得分。每次姿态调整开始前或完成时参赛选手可对设备进行位置调整或重启。3 分钟内，如出现实验装置掉落、移位等导致任务无法继续进行或对当前成绩不满意，参赛选手可将实验装置放置初始位置重新开始，得分清零后重新记录，但是计时不停止。

参赛选手确认成绩无误后，在评分表上签字并携带自己的实验装置离开比赛场地。

六、评分维度

1. 小学低龄组

表1 小学低龄组评分维度

项目	分类	评分标准
实验装置 (20分)	装置设计	1、装置外观符合卫星通信主题(0-5分); 2、外观体现出卫星相关技术(0-5分)。
	装置制作	1、重量及尺寸符合要求(0-5分); 2、结构合理,可辨别主板(0-5分)。
比赛实验 操作(80分)	实验过程	1、操作规范合理(0-10分); 2、个人素养(0-10分)。
	实验结果	1、每个角度区间基础分为20分,3个角度区间共60分; 2、每个角度实验时实验装置得光束照射在角度盘时存在误差,如误差在 $\pm 1^\circ$ 内得20分,如误差在 $\pm 2^\circ$ 内得15分,如误差在 $\pm 3^\circ$ 内得10分;如误差大于 $\pm 3^\circ$ 得0分。

2. 小学高龄组

表2 小学高龄组评分维度

项目	分类	评分标准
实验装置 (20分)	装置设计	1、装置外观符合卫星通信主题(0-5分); 2、外观体现出卫星相关技术(0-5分)。
	装置制作	1、重量及尺寸符合要求(0-5分); 2、结构合理性,可辨别主板(0-5分)。
比赛实验 操作(80分)	实验过程	1、操作规范合理(0-10分); 2、个人素养(0-10分)。
	实验结果	1、每个角度区间基础分为30分,2个角度区间共60分; 2、每个角度实验时实验装置得光束照射在角度盘时存在误差,如误差在 $\pm 2^\circ$ 内得30分,如误差在 $\pm 3^\circ$ 内得25分,如误差在 $\pm 4^\circ$ 内得20分;如误差在 $\pm 5^\circ$ 内得15分;如误差大于 $\pm 5^\circ$ 得0分。

3. 初中组

表3 初中组评分维度

项目	分类	评分标准
实验装置 (20分)	装置设计	1、装置外观符合卫星通信主题(0-5分); 2、外观运用到卫星技术(0-5分)。
	装置制作	1、重量及尺寸符合要求(0-5分); 2、结构合理性,可辨别主板(0-5分);
比赛实验 操作(80分)	实验过程	1、操作规范合理(0-5分); 2、个人素养(0-5分)。
	上位机软件	1、界面美观布局合理,运行可实时控制实验装置姿态(0-10); 2、能提供源代码并现场编译代码(0-5); 3、代码设计合理,符合代码规范(0-5)。

项目	分类	评分标准
	实验结果	1、每个角度区间基础分为 25 分， 2 个角度区间共 50 分； 2、每个角度实验时实验装置得光束照射在角度盘时存在误差，如误差在 $\pm 1^\circ$ 内得 25 分，如误差在 $\pm 2^\circ$ 内得 20 分，如误差在 $\pm 3^\circ$ 内得 15 分；如误差在 $\pm 4^\circ$ 内得 10 分；如误差在 $\pm 5^\circ$ 内得 5 分；如误差大于 $\pm 5^\circ$ 得 0 分；

4. 高中组

表 4 高中组评分维度

项目	分类	评分标准
实验装置 (30 分)	装置设计	1、装置外观符合卫星通信主题 (0-5 分)； 2、外观运用到卫星技术 (0-10 分)。
	装置制作	1、重量及尺寸符合要求 (0-5 分)； 2、结构合理性，可辨别主板 (0-5 分)； 3、采用代码编程，编写规范合理 (0-5 分)。
比赛实验 操作 (70 分)	实验过程	1、操作规范合理 (0-5 分)； 2、个人素养 (0-5 分)。
	上位机软件	1、界面美观布局合理，运行可实时控制实验装置姿态 (0-10)； 2、能提供源代码并现场编译代码 (0-5)； 3、代码设计合理，符合代码规范 (0-5)。
	实验结果	1、每个角度区间基础分为 20 分， 2 个角度区间共 40 分； 2、每个角度实验时实验装置得光束照射在角度盘时存在误差，如误差在 $\pm 2^\circ$ 内得 20 分，如误差在 $\pm 3^\circ$ 内得 15 分，如误差在 $\pm 4^\circ$ 内得 10 分；如误差在 $\pm 5^\circ$ 内得 5 分；如误差大于 $\pm 5^\circ$ 得 0 分。

七、特殊说明

参赛选手身份须真实有效，在赛前需查验有效身份证明（身份证或者户口本）方能进入比赛现场。

比赛期间需遵守比赛规则，听从裁判和工作人员指令，如违反比赛要求和规则将被取消比赛资格。

辅导老师需在场外等待，不得进入比赛场地，同时要切实做好参赛队员安全工作。如有任何问题可与组委会和裁判组沟通，或提出申诉。若违反上述规定，可取消所带参赛队伍比赛资格和成绩。

参赛作品的相关知识产权全部归参赛者所有。大赛主办方对所有参赛作品有宣传、出版、发行、展示、展览、推广等使用权。

如发现一稿多投、剽窃、抄袭他人作品等违规行为，一律取消选手的参赛、获奖资格，并因此引起的任何法律纠纷，由参赛选手承担全部法律责任。

附件：创新应用性科学实验评分表

创新应用性科学实验评分表					
参赛证号		报名手机号		组别	小学低龄组
得分情况					
实 验 装 置	装置	装置外观符合卫星通信主题 (0-5 分)			
	设计	外观运用到卫星技术 (0-5 分)			
	装置 制作	重量尺寸符合要求 (0-5 分)			
		结构合理, 可辨别主板 (0-5 分)			
比 赛 实 验 操 作	实验 过程	操作规范合理 (0-10 分)			
		个人素养 (0-10 分)			
	实验 结果	项目	抽取角度	实操角度	得分
		初始角度			—
		目标角 1			
		目标角 2			
		目标角 3			
		任务完成总时间			
评分标准	误差在 $\pm 1^\circ$ 内得 20 分, 如误差在 $\pm 2^\circ$ 内得 15 分, 如误差在 $\pm 3^\circ$ 内得 10 分; 如误差大于 $\pm 3^\circ$ 得 0 分。分数相同时, 完成时间越短排名靠前。				
总得分					
裁判签字:			选手确认签字:		
			日期:		

创新应用性科学实验评分表

参赛证号		报名手机号		组别	小学高龄组
得分情况					
实验 装置	装置	装置外观符合卫星通信主题 (0-5 分)			
	设计	外观运用到卫星技术 (0-5 分)			
	装置	重量尺寸符合要求 (0-5 分)			
	制作	结构合理, 可辨别主板 (0-5 分)			
比 赛 实 验 操 作	实验 过程	操作规范合理 (0-10 分)			
		个人素养 (0-10 分)			
	实验 结果	项目	抽取角度	实操角度	得分
		初始角度			—
		目标角 1			
		目标角 2			
		任务完成总时间			
评分标准	误差在±2° 内得 30 分, 如误差在±3° 内得 25 分, 如误差在±4° 内得 20 分; 如误差在±5° 内得 15 分; 如误差大于±5° 得 0 分。分数相同时, 完成时间越短排名靠前。				
总得分					
裁判签字:		选手确认签字:			
		日期:			

创新应用性科学实验评分表

参赛证号		报名手机号		组别	初中组	
得分情况						
实验装置	装置	装置外观符合卫星通信主题 (0-5 分)				
	设计	外观运用到卫星技术 (0-5 分)				
	装置	重量尺寸符合要求 (0-5 分)				
	制作	结构合理, 可辨别主板 (0-5 分)				
比赛实验操作	实验过程	操作规范合理 (0-10 分)				
		个人素养 (0-10 分)				
	上位机软件	界面美观布局合理, 运行可实时控制实验装置姿态 (0-10 分)				
		提供源代码并现场编译代码(0-5 分)				
		代码设计合理, 符合代码规范(0-5 分)				
	实验结果	项目	抽取角度	实操角度	得分	
		初始角度			—	
		目标角 1				
		目标角 2				
		任务完成总时间				
评分标准		误差在±1° 内得 25 分, 如误差在±2° 内得 20 分, 如误差在±3° 内得 15 分; 如误差在±4° 内得 10 分; 如误差在±5° 内得 5 分; 如误差大于±5° 得 0 分;				
总得分						
裁判签字:			选手确认签字:			
			日期:			

创新应用性科学实验评分表

参赛证号		报名手机号		组别	高中组
得分情况					
实 验 装 置	装置	装置外观符合卫星通信主题 (0-5 分)			
	设计	外观运用到卫星技术 (0-10 分)			
	装置 制作	重量尺寸符合要求 (0-5 分)			
		结构合理, 可辨别主板 (0-5 分)			
		采用代码编程, 编写规范合理 (0-5 分)			
比 赛 实 验 操 作	实验	操作规范合理 (0-5 分)			
	过程	个人素养 (0-5 分)			
	上 位 机 软 件	界面美观布局合理, 运行可实时控制实验装置姿态 (0-10 分)			
		提供源代码并现场编译代码(0-5 分)			
		代码设计合理, 符合代码规范(0-5 分)			
实 验 结 果	项目	抽取角度	实操角度	得分	
	初始角度			—	
	目标角 1				
	目标角 2				
	任务完成总时间				
	评分标准	误差在 $\pm 2^\circ$ 内得 20 分, 如误差在 $\pm 3^\circ$ 内得 15 分, 如误差在 $\pm 4^\circ$ 内得 10 分; 如误差在 $\pm 5^\circ$ 内得 5 分; 如误差大于 $\pm 5^\circ$ 得 0 分。			
总得分					
裁判签字:			选手确认签字:		
			日期:		