

# 2023-2024 学年全国青少年航天创新大赛

## 载人航天专项赛--空间站科学实验（试验）方案及 实验（试验）装置设计赛规则

### 1 比赛背景

空间科学与应用是我国载人航天工程的基本任务之一，中国空间站作为国家级太空实验室将在轨飞行 10 年以上，具有天地往返运输支持、舱内外空间环境试验条件和航天员在轨维护等独有优势。为充分利用空间站实验平台，发挥其科普教育职能，载人航天竞赛科技创新类比赛将以开展太空探索科学实验（试验）方案及实验（试验）装置设计作为比赛主要内容。

### 2 比赛概要

#### 2.1 比赛组别

根据不同学段学生掌握的知识和技能的差别，《空间站科学实验方案及实验装置设计》比赛按小学组（3 至 6 年级）、初中组（7 至 9 年级）、高中组（10 至 12 年级）三个组别进行。组委会向地方选拔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 参赛队

每支参赛队由 1 至 3 名的学生和 1 名指导教师组成，每名学生只能参加一支参赛队。

#### 2.3 比赛环节

本赛项设航天科技知识考察与创新设计两个竞赛环节。

2.3.1 地区选拔赛中，参赛队需完成航天科技知识考察（占总分 15%），并对自己的设计进行现场展演答辩（占总分 85%）。两项综合评分评出优秀参赛队，推荐至全国比赛。

2.3.2 全国比赛中，参赛队需完成航天科技知识考察（占总分 15%），并对自己的设计进行现场展演答辩（占总分 85%）。两项综合评分评选出一、二、三等奖。

2.3.3 因现场答辩满分为 200 分，需对其归一化，现场答辩归一化得分=100×现场答辩得分/现场答辩满分。所以，比赛成绩=0.85×现场答辩归一化得分+0.15×航天科技知识考察得分。

### 3 比赛内容与任务

#### 3.1 航天科技知识考察

3.1.1 航天科技知识考察以笔试的方式封闭进行。

3.1.2 知识考察由比赛组委会命题。考题涵盖航天精神、文化与航天科学技术知识等内容。考题形式以机答题为主，满分为 100 分。考察得分是比赛总成绩的一部分。

3.1.3 以参赛队为单位进行知识考察。缺席考察的参赛队得零分。

3.1.4 考察在比赛期间择机进行，由比赛组委会统一组织。考察时间不超过 1 小时。考察成绩由比赛组委会宣布。

3.1.5 比赛不排除在答辩环节中评委对学生提出有关航天科技知识方面的问题。

### 3.2 载人航天主题创新设计规则

比赛不设定特定主题，倡导学生对自己感兴趣的太空科学与技术问题进行创新设计，进行假设并提出验证假设的实验（试验）计划。参赛学生将基于中国太空实验室的独特环境以及提供的资源情况，提出空间科学实验（试验）方案，并完成产品方案设想，输出实验（试验）装置模型。可以选择方向包括但不限于：

空间探索中的物理机制

材料合成与在轨制造

空间能源开发与利用

空间与地球观测

前沿技术与科学仪器

天体化学

天体生物学和生物工程等。

3.2.1 参赛队在赛前必须向组委会提交实验（试验）方案书、实验（试验）装置设计说明书及制作的装置模型照片。参赛材料是现场展演答辩前预选参赛项目的唯一依据。各参赛队应按照以下格式提供参赛电子版资料：

#### 3.2.1.1 实验（试验）方案书

实验（试验）方案书必须包括但不限于以下内容：实验（试验）名称、实验（试验）目的及意义、实验（试验）的必要性、实验（试验）内容、实验（试验）方法的详细说明、流程、需要的设备和试剂（实验设备不能排放有毒有害气体；不具有腐蚀性；装置不能易燃易爆，所用材料具有阻燃性；化学及生物实验装置要气闭无排放）、实验（试验）装置预计的重量和体积、预期的结果等。

方案书以 PDF 形式提交，文件大小不超过 5MB。

实验（试验）方案模板如下：

申报单位：

申报日期：

选题方向：		项目类别：载人航天专项-空间站科学实验（试验）方案及实验（试验）装置设计		
实验（试验）方案名称：				
组别：				
	第一作者	第二作者	第三作者	指导教师
姓名				

学校名称				
实验（试验）目的及意义	具体描述项目的目的和意义，所解决的具体问题			
实验（试验）的必要性				
实验（试验）方案	实验（试验）内容、实验（试验）方法的详细说明、流程、需要的设备和试剂（实验设备不能排放有毒有害气体；不具有腐蚀性；装置不能易燃易爆，所用材料具有阻燃性；化学及生物实验装置要气闭无排放）、实验（试验）装置预计的重量和体积			
创意创新点	实现项目创新可以从以下几个方面进行阐述： 发现新问题，提出新观点，研究新对象，采用新方法，得出新结论			
预期的结果				

### 3.2.1.2 实验（试验）装置设计及模型

参赛队的实验方案应进行产品化设计，完成装置设计说明书及装置模型。

实验装置设计应遵循以下原则：在确保完成实验的前提下，装置尺寸应小，重量应轻；如果实验过程中需要保持实验装置不动，它应能固定在空间站的某个部位；便于操作；便于展开和收纳。实验（试验）装置设计说明书：提供实验（试验）装置的质量、尺寸、电功率、地面验证方法、在轨实验流程；

手绘或者使用电脑三维建模软件完成实验装置的设计图（小学生的设计图可以是手绘的，但要清楚。）以 PDF 形式提交，文件大小不超过 5MB。

实验（试验）装置模型： 参赛队应制作实验（试验）装置的实物或模型供评审时向评

委展示。实物模型提交电子版照片，照片不超过 3 张，每张电子版照片大小不超过 5M，实物大小不超过 800mm×800mm×800mm，重量不超过 10kg。

### 3.2.1.3 参赛项目展示

在正式展示和问辩前，组委会安排一定时间供参赛队布展、组装和调试作品。参赛队可以用展板展示自己提出的空间站实验项目，自行设计和制作的实验装置模型也要放在展位上，供评委问辩和公众交流时使用。

## 4 评审及标准

### 4.1 评审

参赛项目的评审包括作品展示及评委现场问辩。

在指定的评审问辩时间内，所有学生参赛队员均应在展位待命，不得任意缺席。参赛队指导教师不得进入场馆。每项作品有 5 分钟的讲解与演示时间，5~10 分钟的提问、答辩时间。

### 4.2 评审标准

参赛项目按照下表所示的评价维度由每位评委独立进行模糊评价。

序号	一级评价维度	二级评价维度	分数
1	实验指导书	实验名称恰当 (10)	100
		实验目的明确 (10)	
		实验内容有意义 (10)	
		实验必须在空间站进行 (10)	
		实验方法正确 (30)	
		实验流程合理 (30)	
2	实验装置设计及模型	实验装置构思巧妙，能满足实验要求 (25)	60
		尺寸合理 (10)	
		选材正确 (10)	
		设计和制作精良 (15)	
3	答辩表现	声音适中，普通话标准 (5)	40
		服饰妆容大方得体，举止从容、端正 (5)	
		思路清晰，有肢体语言表达，语言流畅 (10)	
		重点突出，清楚地讲述自己作品创意、实现的过程 (20)	
	合计		200

评委组所有评委给予某一参赛队评分的均值即为该队的成绩。

## **5 入选及奖励**

### **5.1 获奖排名**

按照参赛队的成绩，对小学、初中、高中三个组别的参赛队分别排名。按排名授予一、二、三等奖。获奖比例由组委会确定。组委会对评委会评审的结果进行公示。

### **5.2 入选及奖励**

参加《空间站科学实验（试验）方案及实验（试验）装置设计》全国比赛的项目有可能入选中国空间站的科学实验任务。由于航天任务的复杂性，需要综合考虑各种因素，由大赛评委会评选优秀项目，并推荐给载入航天工程办公室。所有参赛队应承诺在本队的项目入选为空间站实验项目后接受载入航天工程办公室安排的专业人员的进一步指导，并按照要求进行进站前适应性修改和完善。

## **6 知识产权**

6.1 参赛作品要求为原创作品，对于提交的内容不完整，或提供任何虚假信息；有违背相关法律、法规，涉嫌作弊行为，侵犯他人知识产权等作品视为无效参赛作品，并承担全部责任。

6.2 历年的参赛作品不可重复参赛，否则视为无效参赛作品。

6.3 学校和学生所作的参赛方案及作品，所有权归参赛者个人或所在学校所有，允许主办方进行非商业性质的各种宣传。