



全国

青少年

航天创新大赛

National Youth Space Innovation Competition

未来太空

工程挑战赛项

2021-2022

仰 / 望 / 星 / 空 成 / 就 / 梦 / 想

目录



Contents

01 赛项说明

02 赛项内容及评审

03 开展建议

航天创新大赛

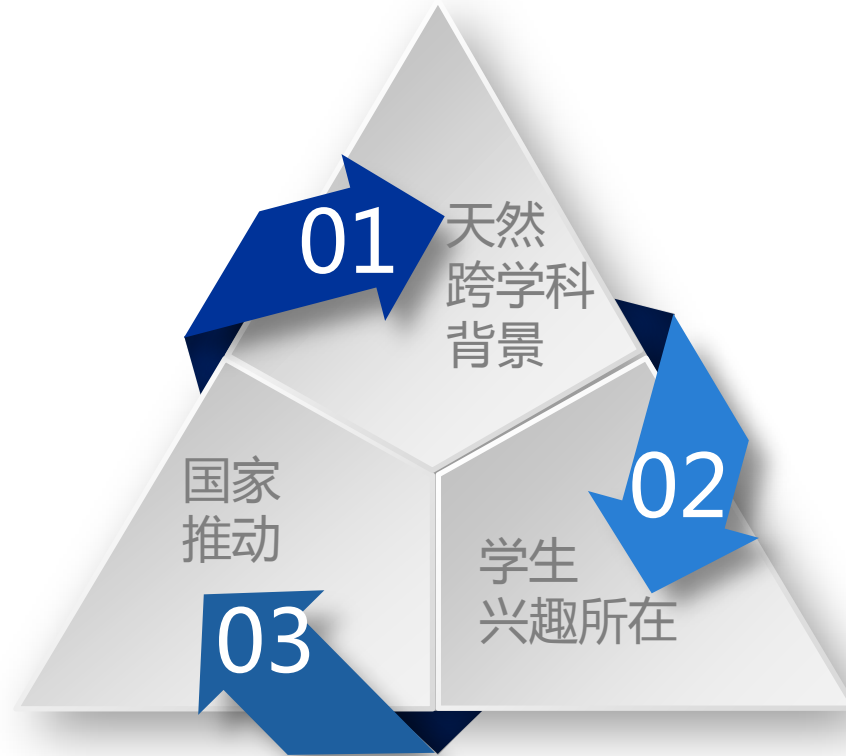
National Youth Space Innovation Competition



为什么航天

国家战略产业与未来人才需求

- **战略产业**：我国已成为世界航天大国。习总书记曾作出重要指示“探索浩瀚宇宙，发展航天事业，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。” 航空航天产业属于战略性先导产业；
- **人才需求**：未来十五年是我国航空航天事业发展的重大战略机遇期；**航天人才的需求会越来越多**；
- **爱国主义教育**：**航天精神传承与爱国主义教育。**



天然跨学科背景

航空航天主题涉及到物理、生物、化学、材料、工程等多个领域及方向，**具有天然跨学科主题优势。**

学生兴趣

航天主题相对其他主题更容易吸引学生并激发学生探索和挑战。



01

赛项说明

全国

青少年航天创新大赛

National Youth Space Innovation Competition



01 赛项说明

大赛介绍

全国青少年航天创新大赛由国家航天局、中国载人航天工程办公室、中国卫星导航系统管理办公室、中国航天科技集团有限公司、中国航天科工集团有限公司指导，由中国航天科技国际交流中心主办。

权威性

独特性

科技特长

“全国青少年航天创新大赛”是**唯一一项航天主题白名单赛事**，在中国从航天大国向航天强国迈进之际，本项大赛也将促进中国航天科普教育的发展，对激发青少年崇尚科学、探索未知、敢于创新的航天精神有重要意义！

中国教育发布
教育部政务新媒体

2021—2022学年面向中小学生的 全国性竞赛活动名单

序号	竞赛名称	主办单位	竞赛面向学段
自然科学素养类			
1	第五届全国青少年人工智能创新挑战赛	中国少年儿童发展服务中心	小学、初中、高中、中专、职高
2	全国中小学信息技术创新与实践大赛	城乡统筹发展研究中心、中国人工智能学会	小学、初中、高中、中专、职高
18	全国青少年科技创新大赛	中国科协	小学、初中、高中、中专、职高
19	环丁青少年环保创意大赛	生态环境部宣传教育中心	小学、初中、高中、中专、职高
20	全国青少年航天创新大赛	中国航天科技国际交流中心	小学、初中、高中





01 赛项说明

未来太空工程挑战赛项

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，并针对方案进行论证、制作相关装置模型。

每年将结合中国航天探索的节奏发布不同的挑战主题，2021-2022年度挑战主题为“**空间站**”。

面向人群

小学组面向3-6年级学生，2-4人/队

初中组面向6-9年级学生，2-4人/队

高中组面向9-12年级学生，4人/队





01 赛项说明

什么是空间站



载人航天器



近地轨道长时间运行



可供多名航天员巡访、长期工作和生活



有人能够生活的一切设施，空间站不具备返回地球的能力

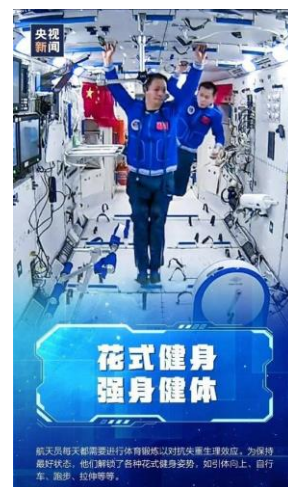
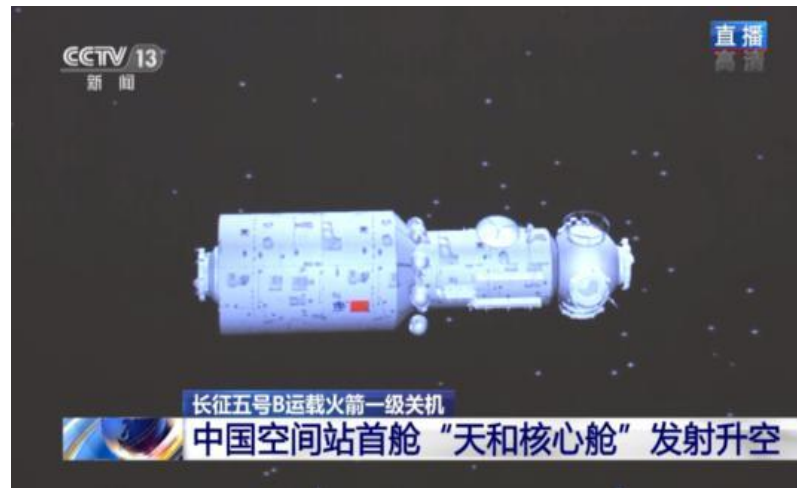




01 赛项说明

中国航天第一热点

- 2021.4.29，“天和”核心舱发射。
- 2021.5.29，天舟二号货运飞船发射。
- 2021.6.17-9.17，神舟十二号飞船搭载3名航天员顺利完成3个月的太空任务。
- 2021.10.16日神舟十三号飞船搭载3名航天员升空，展开为期半年的太空任务。
- 2021.12.09，“天宫课堂”第一课开始，神舟十三号乘组航天员翟志刚、王亚平、叶光富在中国空间站进行太空授课直播。总观众人数**801.6w**。
- 2021年《环球科学》十大科学新闻榜首**天宫空间站**。





01 赛项说明



青少年可直接参与航天的重要载体

- 空间站是最独特的航天教育平台，“国际空间站”的教育活动覆盖49个国家，超过43万学生参与。
- 2022年1月1日，“青春与星空对话”天宫画展。
- 中国空间站规划青少年搭载空间站的实验项目。





02

赛项内容

全国

青少年航天创新大赛

National Youth Space Innovation Competition



02 赛项内容

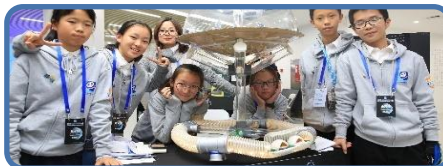
围绕未来“空间站”主题

项目情景：2040年，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。



小学组

空间站物质循环探究，提交科学展板、净水装置原型。



初中组

空间站物质循环及能量循环探究，提交展板、净水装置原型。



高中组

空间站科研实验自主机器人设计，并完指定空间实验任务。





02 赛项内容

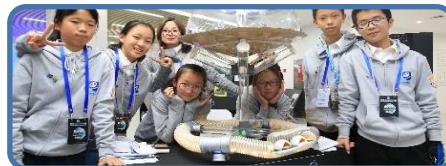
围绕未来“空间站”主题

项目情景：2040年，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。



小学组

空间站物质循环探究，提交科学展板、净水装置原型。



初中组

空间站物质循环及能量循环探究，提交展板、净水装置原型。



高中组

空间站科研实验自主机器人设计，并完指定空间实验任务。





02 赛项内容

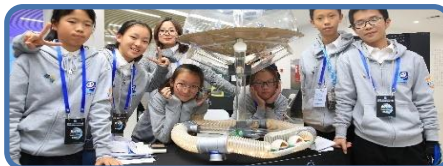
围绕未来“空间站”主题

项目情景：2040年，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。



小学组

空间站物质循环探究，提交科学展板、净水装置原型。



初中组

空间站物质循环及能量循环探究，提交展板、净水装置原型。



高中组

空间站科研实验自主机器人设计，并完指定空间实验任务。





02 赛项内容

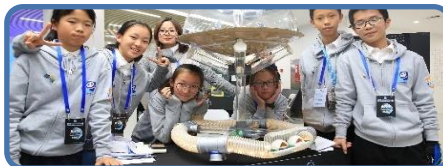
围绕未来“空间站”主题

项目情景：2040年，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。



小学组

空间站物质循环探究，提交科学展板、净水装置原型。



初中组

空间站物质循环及能量循环探究，提交展板、净水装置原型。



高中组

空间站科研实验自主机器人设计，并完指定空间实验任务。



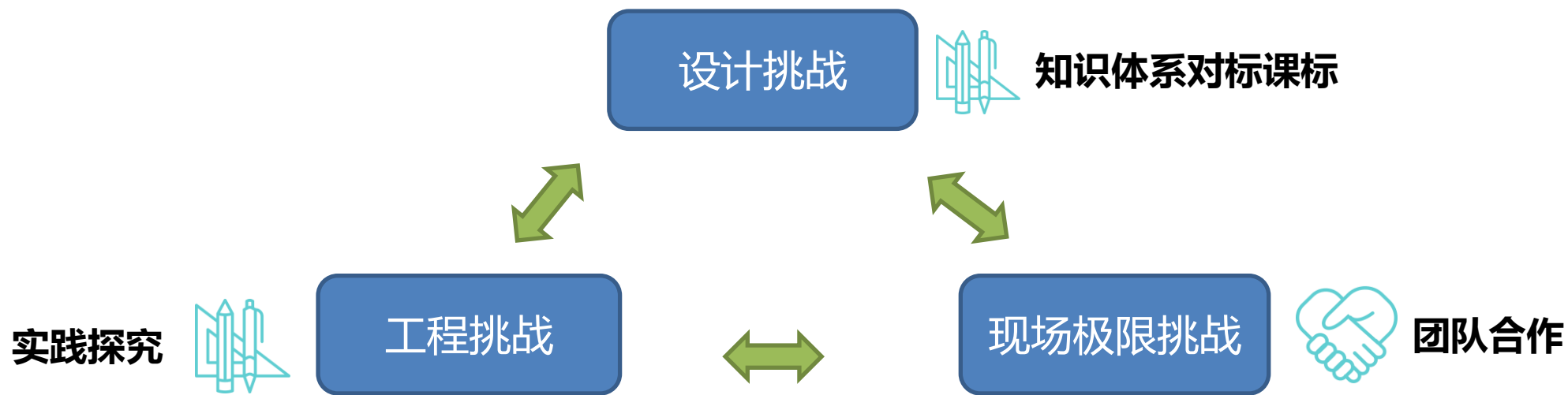


02 赛项内容——说明

小学：月球轨道空间站物质循环

初中：月球轨道空间站物质与能量流动

高中：月球轨道空间站科学实验自主机器人逻辑设计



小学：月球轨道空间站水循环系统中的净水装置（物理法）

初中：月球轨道空间站水循环系统中的净水装置（物理、化学法）

高中：科学实验自主机器人完成指定空间实验任务

（现场发布，仅限国赛）

2021年度挑战为例：
穿越峡谷、核废料运输





02 赛项内容——小学组任务说明

任务概述

经过良好设计的生命保障系统是一切运营活动的基础。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、对在轨种植/养殖的动植物进行管理。

请为月球轨道空间站进行外观及生保系统功能设计，描述在不同舱室内部及各舱室之间，生命保障系统中物质是如何循环流动的，例如氧气、水、二氧化碳等。**为空间站设计并制作水循环系统中净水装置模型。**

提交作品1：展板



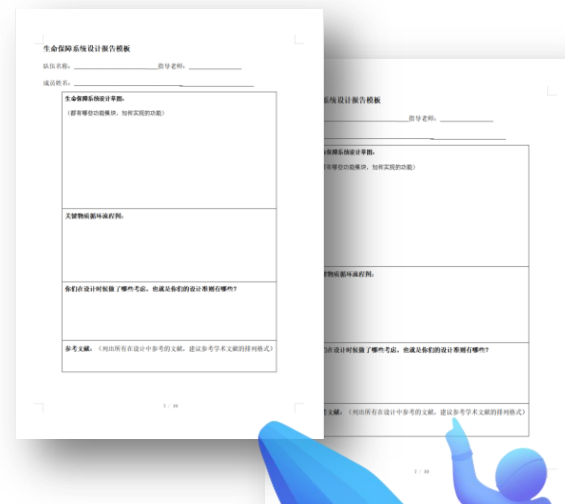
空间站物质循环研究

提交作品2：工程装置模型



体现工程实践能力

其他：过程性设计报告 (仅需参加区域资格选拔的队伍)





作品案例





02 赛项内容——小学组任务说明

对应课标

物质科学

1. 物体具有一定的特征，材料具有一定的性能
2. 水是一种常见而重要的单一物质
3. 空气是一种常见而重要的混合物质

地球与宇宙科学

13. 在太阳系中，地球、月球和其他星球有规律地运动着
14. 地球上大气、水、生物、土壤和岩石，地球内部有地壳、地幔和地核
15. 地球是人类生存的家園

空间站的物质循环

人工闭合生态系统

太空位置环境认识

净水装置模型设计

生命科学

7. 地球上生活中不同种类的生物
10. 人体有多个系统组成，各系统分工配合，共同维持生命活动
12. 动植物之间、动物与环境之间存在着相互依存的关系

技术与工程

16. 人们为了使生产和生活更加便利、快捷、舒适，创造了丰富多彩的人工世界
17. 技术的核心是发明，是人们对自然的利用和改造
18. 工程的关键是设计，工程师运用科学和技术进行设计、解决实际问题 and 制造产品的活动





02 赛项内容——小学组交付要求

交付内容	描述及要求
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海报，并携带到现场进行展示。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 海报为三折板海报，展开总尺寸应不超过A0尺寸（A0以84*120cm为准）；◇ 海报内容需包括： 空间站外观及生保系统功能设计展示：空间站外观设计，描绘例如氧气、水、二氧化碳等至少一种物质的流动循环过程图，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。
工程装置模型	<p>参与队伍需制作一个净水装置模型，并携带到比赛现场进行测试。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 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。◇ 装置模型应能实现水净化功能，并满足测试要求；◇ 装置需满足发布材料要求及测试要求。





02 赛项内容——小学组交付要求

交付内容	描述及要求
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海报，并携带到现场进行展示。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 海报为三折板海报，展开总尺寸应不超过A0尺寸（A0以84*120cm为准）；◇ 海报内容需包括： 空间站外观及生保系统功能设计展示：空间站外观设计，描绘例如氧气、水、二氧化碳等至少一种物质的流动循环过程图，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。
工程装置模型	<p>参与队伍需制作一个净水装置模型，并携带到比赛现场进行测试。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 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。◇ 装置模型应能实现水净化功能，并满足测试要求；◇ 装置需满足发布材料要求及测试要求。





02 赛项内容——工程装置模型要求

- (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。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。
- (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。
- (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。





02 赛项内容——小学组评审细则

模块	细分项	评审说明
方案展示海报	展板	信息完整性： 包含：空间站外观设计；生活保障系统的功能设计；氧气、水、二氧化碳等至少一种物质的流动循环图；设计思路简述；航天员在空间站中生活的景象绘画。
		科学合理性： 呈现的设计内容符合任务要求，空间站外观设计合理，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。
		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：结合海报充分展示队伍设计的解决方案，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。
	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。
现场挑战任务 仅国赛	功能效果	参与队伍现场设计和制作的装置，完成挑战任务的功能实现程度及效果。
	团队协作	队伍成员合理分工，集体参与，相互配合，共同完成挑战任务。





02 赛项内容——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、简化版塞氏盘、电子秤、秒表、钢卷尺。



醋



牛奶



番茄酱



食用盐



卫生纸屑



食用色素



少量尘土



少量胡椒粉





02 赛项内容——现场测试说明

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。





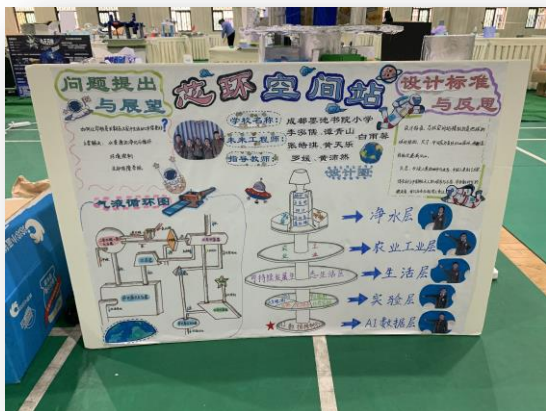
02 赛项内容——初中组任务说明

任务概述

经过良好设计生命保障系统是一切运营活动的基础。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、对在轨种植/养殖的动植物进行管理。

请月球轨道空间站进行**结构及生保系统功能设计**，描述关键**物质**（氧气、水、二氧化碳等）和**能量**在不同舱室中的循环与流动。**为空间站设计并制作水循环系统中净水装置模型。**

提交作品1：展板



呈现工程设计思维

提交作品2：工程装置模型



体现工程实践能力

其他：过程性设计报告 (仅需参加区域资格选拔的队伍)





02 赛项内容——初中组交付要求

交付内容	描述及要求
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海报，并携带到现场进行展示。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 海报为三折板海报，展开总尺寸应不超过A0尺寸（A0以84*120cm为准）；◇ 海报内容需包括： 空间站结构设计展示：空间站结构设计图，简述设计思路及科学原理。 生保系统功能设计展示：空间站生命保障系统的功能设计，氧气、水、二氧化碳等物质循环以及能量流动流程图，并简述设计思路。
工程装置模型	<p>参与队伍需制作一个净水装置模型，并携带到比赛现场进行测试。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 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。◇ 装置模型应能实现水净化功能，并满足测试要求；◇ 装置需满足发布的材料要求及测试要求。





02 赛项内容——初中组交付要求

交付内容	描述及要求
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海报，并携带到现场进行展示。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 海报为三折板海报，展开总尺寸应不超过A0尺寸（A0以84*120cm为准）；◇ 海报内容需包括： 空间站结构设计展示：空间站结构设计图，简述设计思路及科学原理。 生保系统功能设计展示：空间站生命保障系统的功能设计，氧气、水、二氧化碳等物质循环以及能量流动流程图，并简述设计思路。
工程装置模型	<p>参与队伍需制作一个净水装置模型，并携带到比赛现场进行测试。</p> <ul style="list-style-type: none">◇ 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。◇ 装置模型应能实现水净化功能，并满足测试要求；◇ 装置需满足发布的材料要求及测试要求。





02 赛项内容——工程装置模型要求

- (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。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。
- (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。
- (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。





02 赛项内容——初中组评审细则

模块	细分项	评审说明
方案展示海报	科学展板	信息完整性：包含：空间站结构设计，生活保障系统的功能设计；氧气、水、二氧化碳等物质循环图、 能量的流动循环图 ；设计思路简述。
		科学合理性：呈现的设计内容符合任务要求， 结构设计合理 ，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。
		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：结合海报、装置模型充分展示队伍设计的解决方案，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。
	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。
现场挑战任务 仅国赛	功能效果	参与队伍现场设计和制作的装置，完成挑战任务的功能实现程度及效果。
	团队协作	队伍成员合理分工，集体参与，相互配合，共同完成挑战任务。





02 赛项内容——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、简化版塞氏盘、电子秤、秒表、钢卷尺。



醋



牛奶



番茄酱



食用盐



卫生纸屑



食用色素



少量尘土



少量胡椒粉





02 赛项内容——现场测试说明

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。





02 赛项内容——初中组任务说明

对应课标

物质循
环与能
量流动

物理

物质的形态和变化
物质的属性
物质的结构与物体的尺度
新材料及其应用
能量、能量的转化和转移
能量守恒

生态
系统

生物

生物的生存依赖一定的环境
生物与环境组成生态系统
绿色植物的光合作用和呼吸作用
绿色植物对生物圈有重大作用
人都食物来源于环境
人体代谢废物的排出

净水
装置

化学

我们周围的空气
水与常见的溶液
生活中常见的化合物
认识几种化学反应
保护好我们的环境

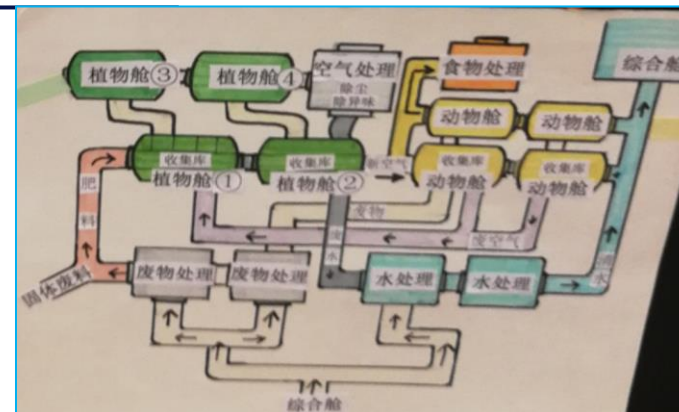




02 作品要点——科学展板

信息完整、科学合理性、美观性、规范性

- 1. 说明要解决的具体问题；
- 2. 介绍调查研究的过程；
- 3. 描述解决问题的方案。



信息完整性



科学合理性



规范性



美观性

太空环境	主题名称	方案亮点
	团队名称、成员名单	
问题界定	设计方案	结论展望
	生保系统概述、设计思路、外观结构、物质循环流程图等图表、原理、数据	
调查研究	如科学畅想画/能量流动流程图等	反思、参考文献



02 作品要点——工程装置模型

小学组水净化系统模型测试内容



装置重量

称量装置干重



净水效率

净水后，测量量
杯中液体体积



净水效果

用简易塞氏盘观
测液体透明度

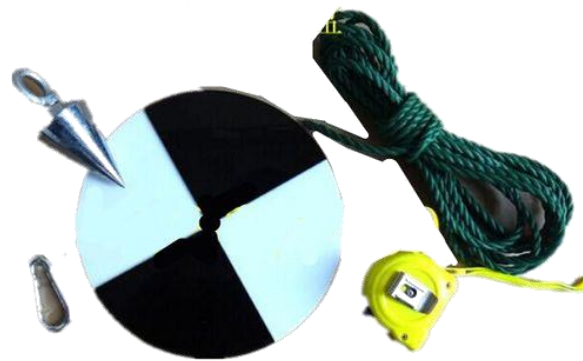




02 作品要点——工程装置模型

净水效果测量方法

塞氏盘用于测定水质透明度或透光度。透明度大小取决于水的浑浊度（指水中混有各种浮游生物和悬浮物所造成的浑浊程度）和色度（悬浮生物和溶解有机物造成的颜色）。在使用时将塞氏盘下沉到刚好看不清的深度，以此来标定水质最大透明度。



塞氏盘

应用于自然水域透明度观察



简易塞氏盘

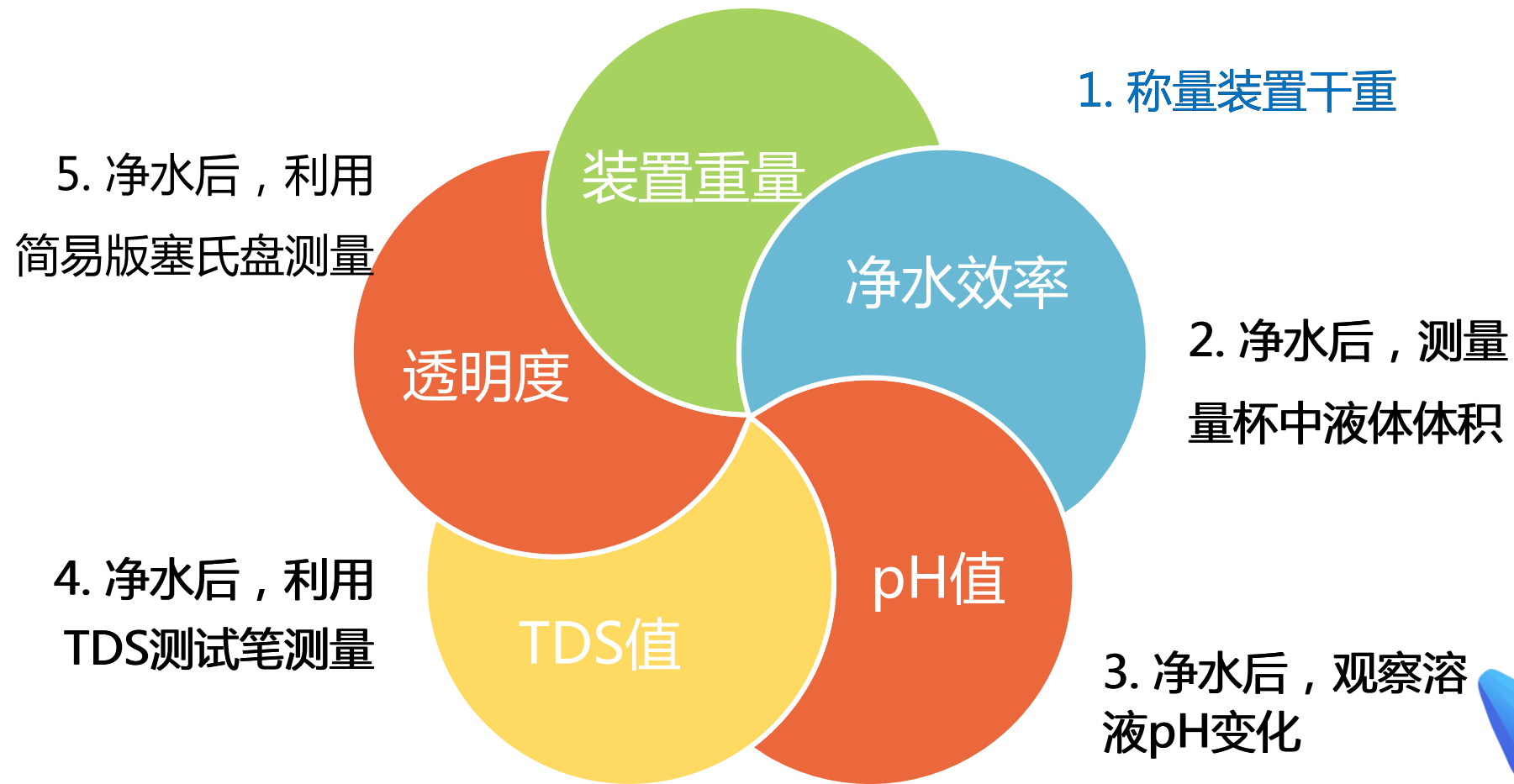
适合小剂量液体透明度观察





02 作品要点——工程装置模型

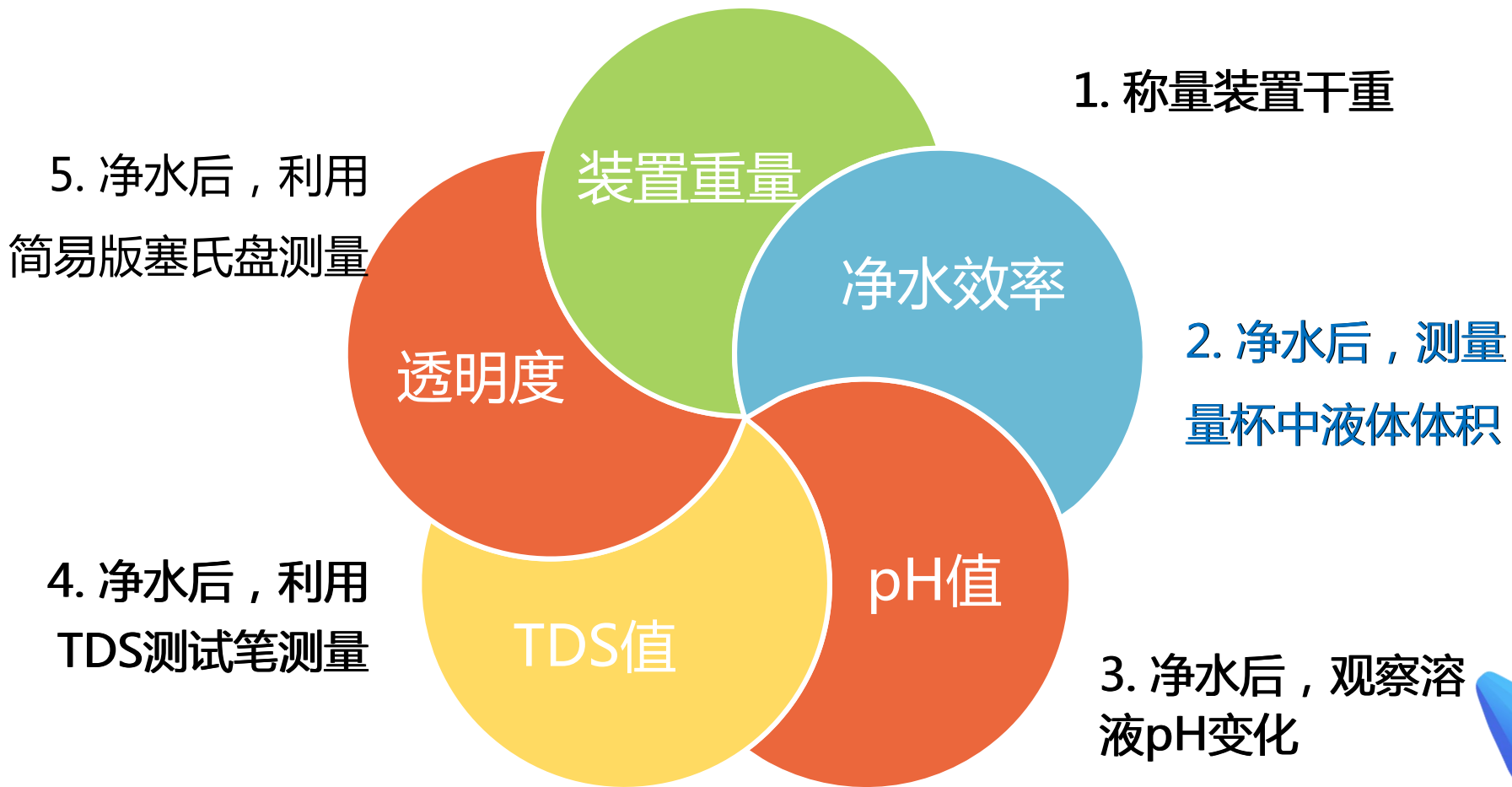
初中组水净化系统模型测试内容





02 作品要点——工程装置模型

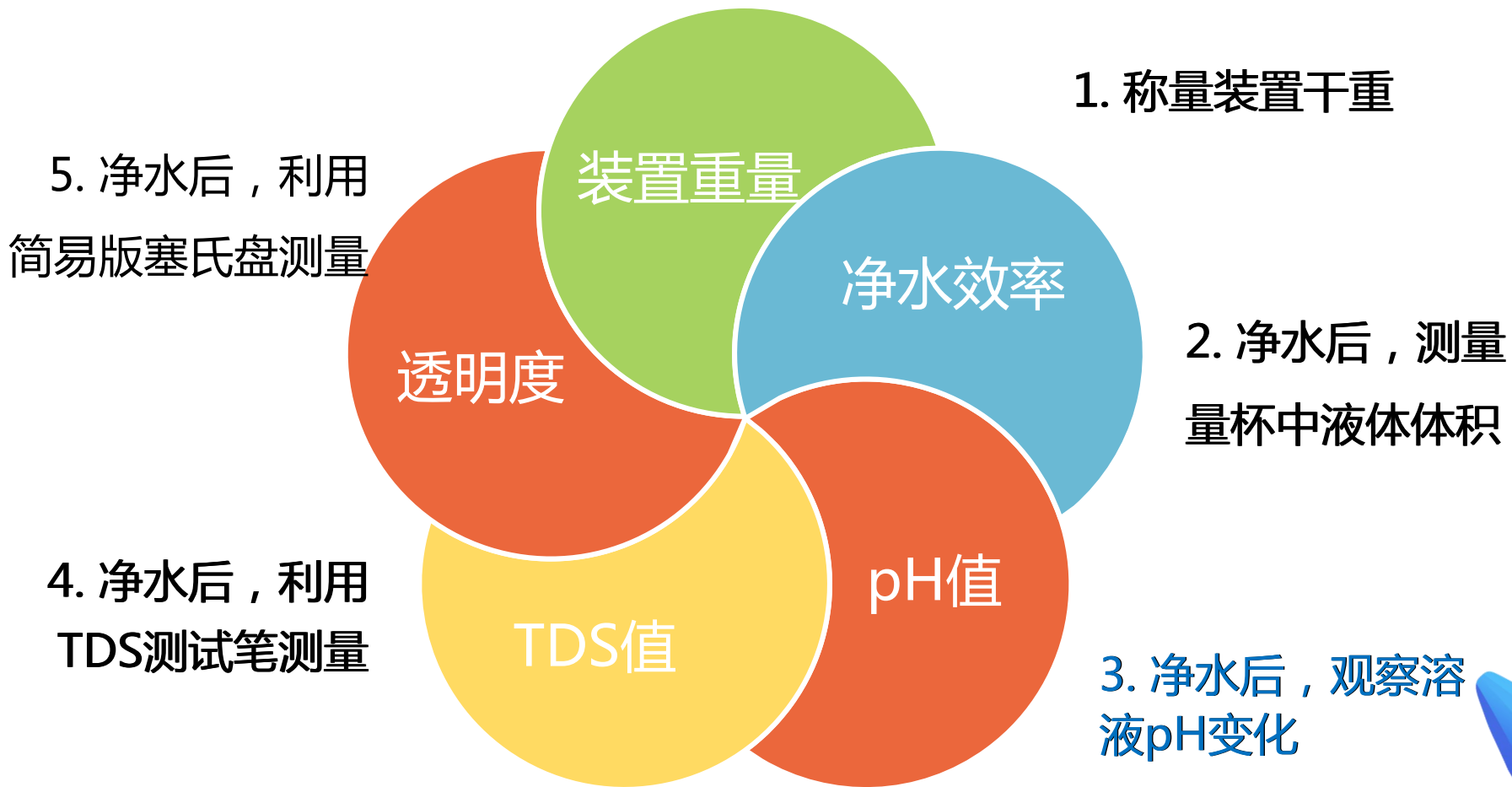
初中组水净化系统模型测试内容





02 作品要点——工程装置模型

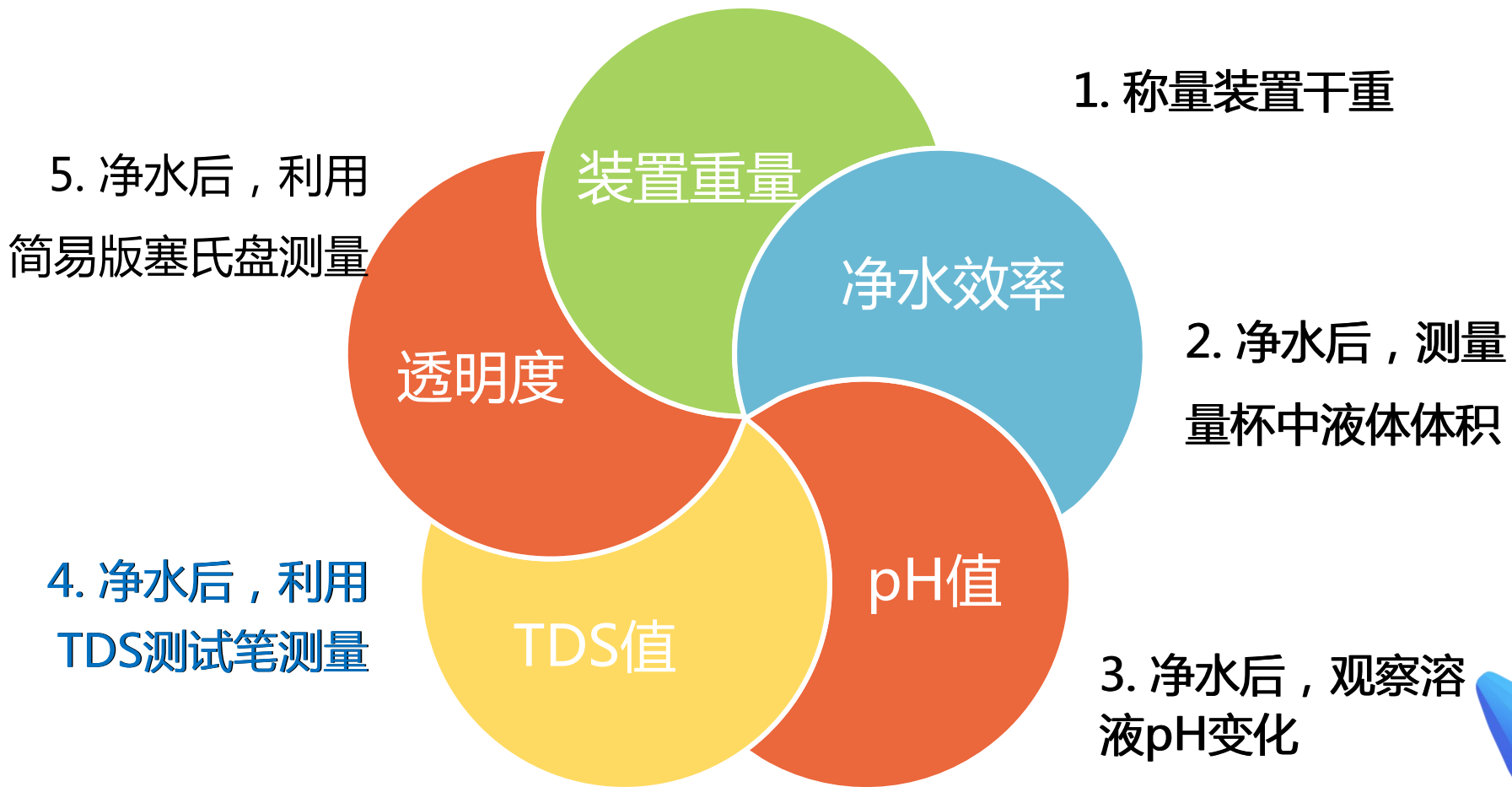
初中组水净化系统模型测试内容





02 作品要点——工程装置模型

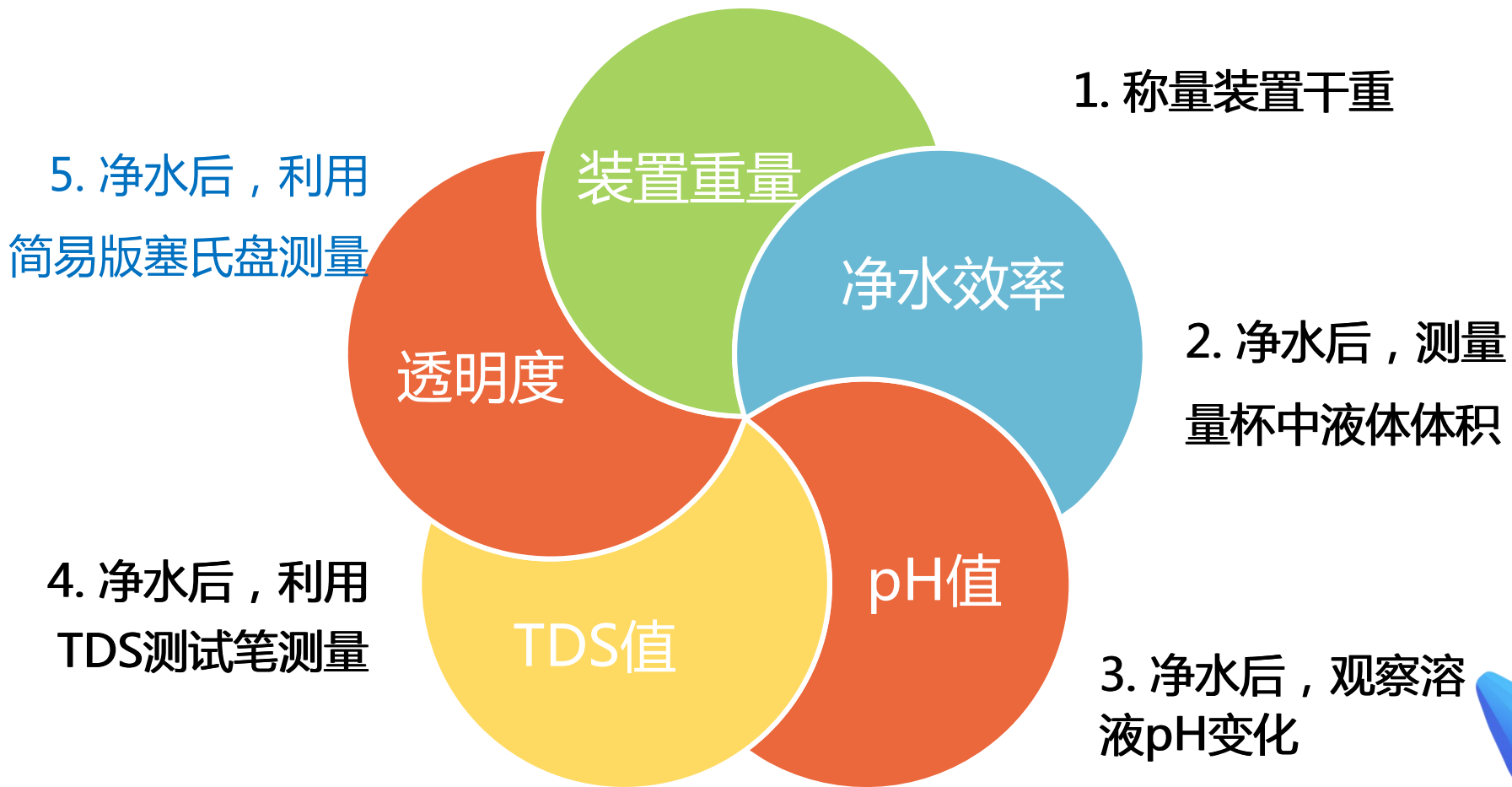
初中组水净化系统模型测试内容





02 作品要点——工程装置模型

初中组水净化系统模型测试内容





02 赛项内容——初中组工程装置模型

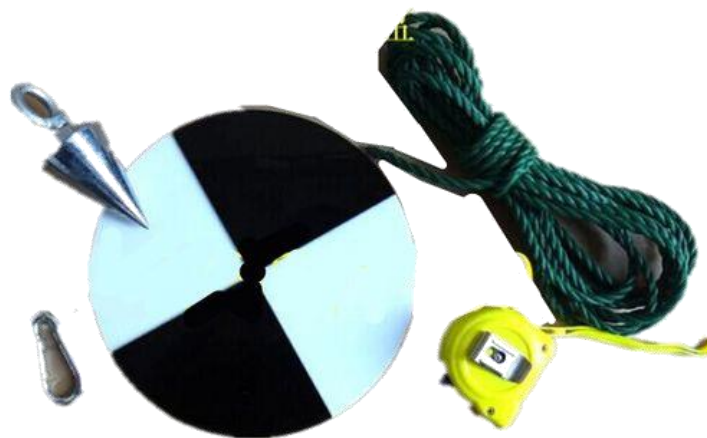
净水效果测量方法



pH测试笔
(酸碱度)



TDS测试笔
(溶解性总固体)



塞氏盘

(适用于自然水域透明度观察)



简易塞氏盘

(适合小剂量液体透明度观察)





02 作品要点——小学组工程装置模型

仅可使用物理过滤材料

√ 可使用单一材料：棉球、砂砾、咖啡滤纸、活性炭等

× 不可使用复合材料、商业产品及有毒有害材料：工业滤芯、商品化的过滤水装置、反渗透膜等



棉球



砂砾



咖啡滤纸



活性炭



熔喷滤芯



超滤滤芯



离子交换树脂



家用滤水壶滤芯





02 作品要点——初中组工程装置模型

仅可使用物理和/或化学过滤材料

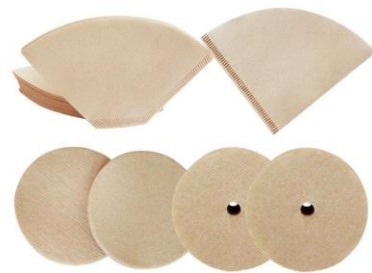
- √ 可使用单一材料：棉球、砂砾、咖啡滤纸、活性炭等
- √ 化学药品和反应产生的产物必须无毒、无害、无腐蚀性
- × 不可使用复合材料、商业产品及有毒有害材料：工业滤芯、商品化的过滤水装置、反渗透膜等



棉球



砂砾



咖啡滤纸



活性炭



熔喷滤芯



超滤滤芯



离子交换树脂



家用滤水壶滤芯





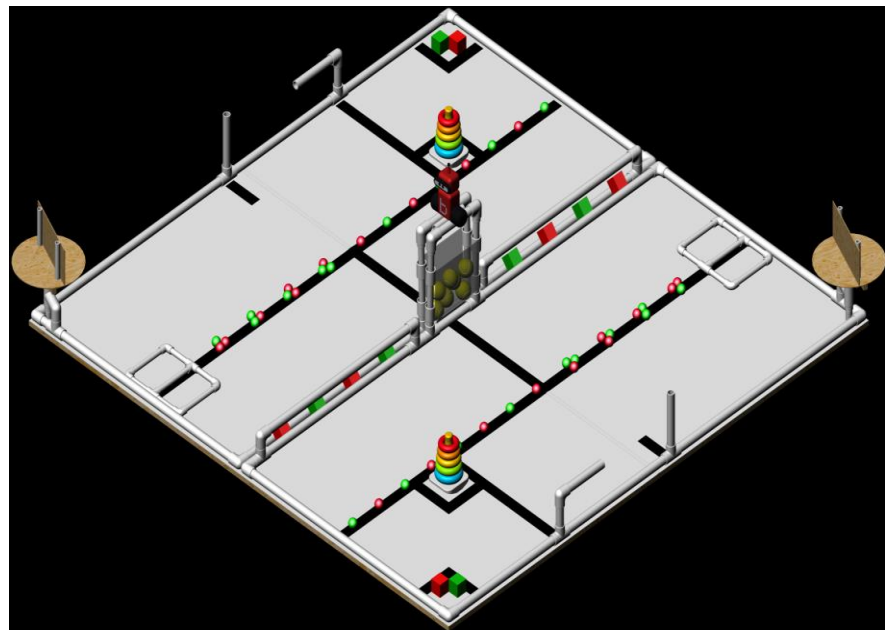
02 赛项内容——高中组任务说明

高中组“空间站智能机器人”任务概述

太空中高洁净、高真空、微重力的环境，为科学家们开展科学实验提供了得天独厚的条件。

在空间站机器人挑战任务中，你需要设计和搭建全自主机器人完成给定的空间实验任务。在本次的挑战任务中，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。

比赛场地模拟空间站的任务环境，大小为2.4米x 2.4米，包括有启动舱、资源舱、实验舱等不同的得分区域，搭建示意图如图所示。





03

开展建议

全国

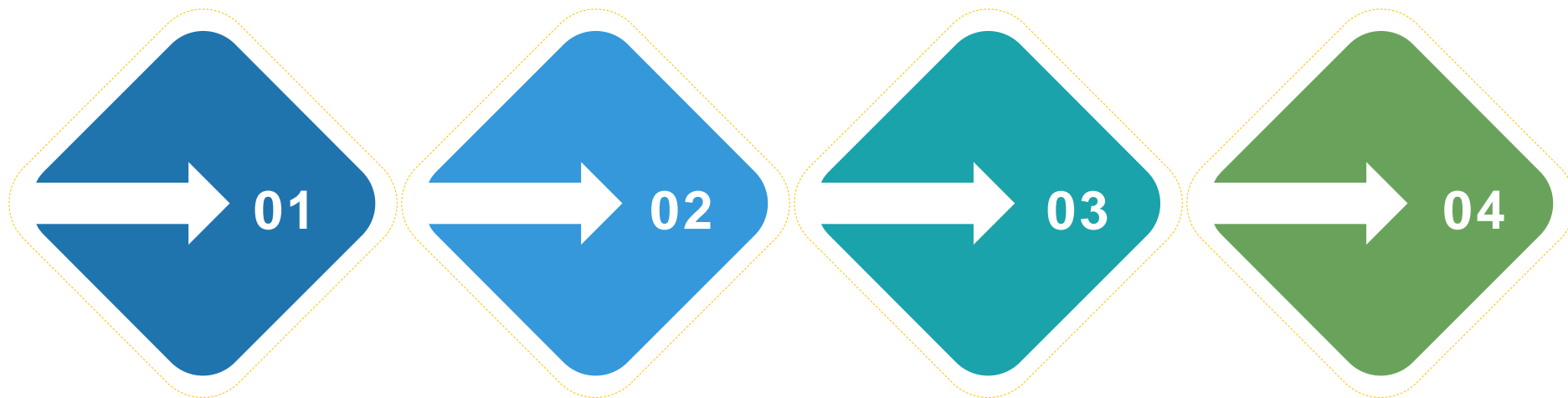
青少年航天创新大赛

National Youth Space Innovation Competition



03 未来太空工程挑战赛事支持

活动开展时长建议



航天背景知识

调研太空环境及位置、空间站的作用

1-2h

生成解决方案

根据任务目标提出具体问题，了解地球上的物质循环、能量流动，将知识迁移至空间站环境解决问题

3-5h

设计制作装置

了解空间站水循环系统，学习不同的净水方法，根据任务目标设计净水装置测试装置有效性并优化

4-6h

展示答辩

绘制畅想画
制作科学展板
答辩演练

3-5h





技术支持

- 赛项规则解读；
- 开展建议；
- 教师培训；
- 课程资源支持；



赛项解读视频

教学实施培训计划



教师培训

张冬霜

留学德国博士	跨学科专业背景	PBL+STEAM课程研发与实践	
德国弗莱贝格工业大学 机械工程博士	机械工程、 结构工程、力学	多年PBL+STEAM 课程研发及项目经验	
中国科学院力学研究所 博士后	国家二级心理咨询师		

课程专家护航

核心环节流程



开展建议



支持资源



开展建议

项目式学习课程（小学及初中）建议

阶段	序号	专题名称	学习内容
阶段一： 界定问题	01	太空挑战征集令	·了解活动整体框架及活动目标 ·组建项目团队
	阶段二： 调查研究	02	人类的太空家园
03		“自给自足”的空间站	·地球上的碳氧水循环 ·空间站的封闭环境 ·空间站的物质循环
阶段三： 方案生成	04	航天员的生命卫士	·设计空间站的生命保障系统 ·绘制物质和能量流动示意图
	05	空间站中的神奇生活	·太空畅想画优秀案例解析 ·年度主题科学畅想绘制
	06	方案跃然纸上	·科学展板优秀案例分析 ·科学展板设计与制作

阶段三： 方案生成	07	方案秀出来	·如何做演讲 ·演讲稿构思 ·演讲与展示
	阶段四： 工程实践	08	水是如何变脏的
09		水的净化之旅	·水处理的物理方法与原理 ·不同材料净水效果探究
10		空间站的净水法宝	·如何判断污水净化效果 ·净水装置模型制作与测试
阶段五： 总结反思	11	升级你的净水法宝	·净水装置模型优化迭代
	12	航天工程师总结会	·评价与反思 ·活动复盘与总结



Q&A

- 1. 完成项目需要多长时间？

回复：建议12-20小时左右完成作品，可以每周（1-2课时）开展或者集中（2-3天）开展。

- 2. 建议以什么样的模式开展？

- 回复：未来太空工程挑战是一个典型的项目式学习活动，建议通过项目式课程的形式开设，也可以通过此项目沉淀学校创新教育课程。

- 3. 什么样的老师可以教授这个课程？

回复：一般科学、信息技术、物理等理工方向老师都可以教授和指导，提供有手册、课件、主讲视频等全部配套资源。



03 航天探索对人类意义远大

为什么航天探索？

生活应用

尿不湿

脱水蔬菜

红外线温度计

气垫鞋垫

...

...

技术革新

远程体征监测

太阳能板

通信导航

超冷原子钟

...

...

科学研究

微重力

辐射

真空

...

...

激发动力

极高挑战
激发科学研究动力





03 未来太空工程挑战赛事

赛项特点

每年学生团队会收到一份挑战任务书，任务主题结合人类航天探索的节奏，将以科学为基础，对跨学科知识进行应用，完成特定的设计方案。

跨学科项目式学习

学生们需要运用科学、技术、数学、语文等多个学科的知识，设计人类的未来太空基地，增加学生的学科融合和应用能力。



贴合课标，易于落地开展

根据不同学龄青少年知识结构及心理发育特征，设置难度适中的挑战任务。

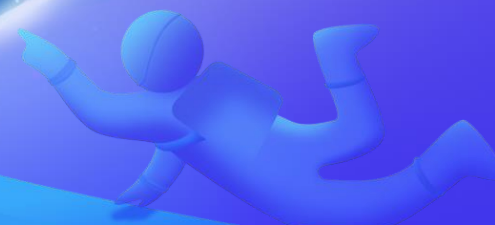
航天热点工程模拟

学生团队作为月球轨道空间站的设计方，将参与到空间站最为核心的生命保障系统的设计方案建设中并针对方案进行论证、制作装置模型。





共筑航天梦！



**EXPLORE NEW WORLDS
TO IMPROVE OUR OWN**

全国

青少年航天创新大赛

National Youth Space Innovation Competition