

2024-2025 学年全国青少年航天创新大赛

探究与创新赛-“逐梦太空”火箭设计制作

比赛规则

1 背景

火箭是太空探索活动中使用的主要航天器，广泛应用于各类的航天发射任务，也是目前航天活动中出镜最多的航天产品。经过我国航天人六十多年的不懈努力，火箭运载技术已经达到了世界先进水平。火箭技术是一个国家航天产业的基础能力的体现。在全国青少年航天创新大赛中设置以火箭为主题的竞赛，目的是让学生通过火箭设计、组装、发射操作的全过程，使中小學生利用基础学科知识，提升自己的综合科技素养和解决实际问题的能力。

2 比赛分组及参赛队

2.1 本届火箭比赛按小学组（三至六年级）、初中组、高中组（含中专、中技、职高）三个组别进行。

2.2 每支参赛队由不超过 3 名的学生和不超过 2 名的指导教师组成。每名学生只能参加一支参赛队。学生必须是截止到 2025 年 6 月底前仍然在校的学生。

2.3 参赛队员在前往比赛地的旅途中、报到、入住时不得私自携带任何危险品（包括但不限于固体燃料火箭的发动机、点火头等）。一经发现，危险品将被公安部门没收，该队将被立即取消比赛资格并应撤离驻地。

3 比赛场地

比赛场地分为室内和室外两部分。

室内场地用于火箭组装制作。每支参赛队有一个长条形工作台，工作台尺寸应不小于长 800mm、宽 600mm、高 700mm，不少于 4 个座椅。每队场地之间有足够间距。

图 1 所示的室外场地仅用于火箭发射，应不小于 60m 长、50m 宽。场内应无车辆行驶及其它危险因素。在上风区设置裁判休息区和选手等候区。在与上述区域间隔不小于 20m 的下风区设置 9 个发射号位，发射架和火箭放置处是直径 1.5m 的圆形区域。比赛场地下风区的区域是火箭的着陆区。室外场地用警戒线与四周隔离。所有观众不得进入警戒线之内。

如第 6 节所述，地区选拔赛上不进行火箭发射，无需安排室外场地。



图 1 室外比赛场地示意图

4 比赛任务

比赛内容包括固体推进剂火箭设计及部件制作、火箭组装、火箭发射三部分。

(1) 固体火箭设计及部件制作是指参赛选手赛前在老师指导下，按照比赛要求自主设计、制作、试验参赛的固体火箭。

(2) 火箭组装是指各参赛队携带已制作好的火箭部件，现场加装发动机及载荷，达到参赛要求。

(3) 火箭发射是指参赛队使用组装好的火箭进行实际发射。

固体燃料火箭比赛以火箭制作、发射、测高、回收为主要比赛任务，按照固体火箭组装制作时间、质量、火箭发射任务完成情况及发射高度计算成绩。

5 对参赛火箭的要求

5.1 参赛的火箭只能用固体火箭发动机产生推力，单级、多级及火箭结构不限，发动机数量不限，但对于火箭的总冲和重量进行限制，中学组总冲不得大于 80Ns；小学组总冲不得大于 30Ns。火箭总质量（不包括动力部分但包括载荷）不得超过 500g。

5.2 参赛火箭由参赛队自行设计。除固定火箭发动机的小零件外，其它部分不能用金属。

5.3 参赛队必须在自制的火箭上安装统一配置的高度测量模块，如图 2 所示。该模块重约 2g，为直径 25mm，高度 7mm 的圆柱体，采用电池供电。上电复位后可以记录火箭达到的最高高度，数据可通过数据线读出。高度测量模块由组委会免费提供选手使用，赛后收回。



图2 高度测量模块（含主机、电池）

5.4 参赛队使用的固体火箭发动机和点火头必须是有资质厂家的正规产品。发动机数量和大小不限，只要各发动机总冲之和符合规则 5.1 的规定即可。火箭发动机由组委会提供，火箭发动机型号、规格、参数及尺寸如表 1 所示。

表 1 可供使用的固体火箭发动机型号、规格、参数

型号	总冲 N·s	点火延时 s	最大载荷 g	平均推力 N	工作时间 s	初始质量 g	外形尺寸 mm
A5-3	2.50	3	60	6	0.42	15.0	Φ17.5×75
B5-3	5.00	4	105	6	0.83	20.0	Φ17.5×75
B5-0	5.00	0	105	6	0.83	20.0	Φ17.5×75
D5-0	20.00	0	240	5	4.0	40	Φ20×90
1/2 D5-0	10.00	0	120	5	4.0	40	Φ20×90

5.5 火箭在下降过程中必须带有降落伞，中学组火箭降落伞面积不得小于 1000cm²，小学组火箭降落伞面积不得小于 600cm²。

5.6 发射架由参赛队自备。发射方向与地面垂直。火箭下方必须有直径不小于 400mm 的金属圆形导流板。

5.7 连接各点火头的点火控制器线长不短于 10m，能提供不小于 3A 的点火电流。

6 比赛的组织

逐梦太空火箭设计制作比赛分为地区选拔赛和全国总决赛两个阶段。参赛队必须先参加地区选拔赛，才有可能按全国总决赛给各地区选拔赛分配的名额被推荐进入全国总决赛。

6.1 地区选拔赛流程

地区选拔赛采取评审赛前提交的资料+现场比赛+技术问辩方式确定参赛队的成绩。

6.1.1 赛前应提交的资料

地区选拔赛前，在组委会规定的期限之内，各参赛队应线上提交以下材料：

(1) 火箭设计报告。设计一个固体燃料火箭，总冲：小学组 30Ns，初、高中组 80Ns。火箭升空到顶后要打开降落伞降落。设计报告应包括总体设计、火箭结构及组成、火箭设计的特点、火

箭材料、设计创新点、火箭的制作成本等。文档为 PDF 格式，大小不超过 20MB。设计报告的模板见附录 1。

(2) 参赛作品介绍视频。内容应包括团队介绍、成员分工、火箭制作过程及所用的材料和特别的工艺、火箭成品展示及介绍。视频格式为 MP4，分辨率不小于 720P，时长不少于 3 分钟，文件不大于 200MB。

(3) 海报。内容包含团队简介、火箭设计的要求、火箭成品及相关细节等。尺寸为宽 900mm×高 1200mm。提交的图片文档不超过 5MB，JPG 格式。

参赛队应在指定时间内将上述材料上传至地区组委会指定的网站，过期无效。地区组委会不接受不完整的材料。

6.1.2 资料评审

地区选拔赛组委会收到材料后，组织专家对已提交完整材料的参赛队进行评审，按照附录 2 地区选拔赛资料评审记分表中的评分标准固体燃料火箭设计报告、视频和海报进行评审。

6.1.3 现场比赛

地区选拔赛的现场比赛的检录、组装火箭、技术问辩可参照本规则 6.2 节的相关规定进行。

现场比赛中，组装火箭和技术问辩按附录 3 评定。

6.1.4 地区选拔赛的成绩

每支参赛队在地区选拔赛的成绩包括资料评审得分、现场比赛得分两部分。

地区选拔赛参赛队的总成绩=0.5×资料评审得分+0.5 现场比赛得分。

6.1.5 参赛队的排名

参加地区选拔赛的所有参赛队将按总成绩排名。排名流程如下：

- (1) 总成绩高的队在前。如持平，
- (2) 现场比赛得分高的队在前。如持平，
- (3) 火箭组装得分高的队在前。
- (4) 可以并列。

6.2 全国总决赛流程

6.2.1 检录

参赛队员在检录后方能进入比赛区域。检录时，裁判员对参赛队携带的器材进行检查，符合第 5 节的所有要求方可参赛。

参赛队员检录时不得携带任何固体燃料火箭发动机、点火头等。一经发现，该队将被立即取消比赛资格。

参赛队员进入比赛现场前应将自己的手机、无线路由器、无线网卡等通信设备及 U 盘、光盘等存储介质交本队的指导教师或家长保管。指导教师及家长不得进入比赛场馆。如发现参赛队违反本规定，该队将被取消比赛资格。

通过检录的参赛队领取印有本队编号的背胶标签。

6.2.2 组装火箭

各参赛队在室内场地本队的工作台上进行火箭箭体组装，固体燃料发动机和点火头的安装必须留待发射前进行。台上进行火箭主体的组装，之后在室外场地进行。从裁判下达组装指令开始，到火箭完成组装、调试、裁判检查、具备发射条件为一个完整的组装任务。

各参赛队只能用柔软材料把高度测量模块装入箭体中，并应保证该模块在火箭运动过程中与箭体之间没有明显的相对运动以及能感受到火箭周围大气压力的变化。参赛队不得采用任何胶或可能改变模块外观的材料。由于模块电池的续航时间有限，参赛队在设计时应充分考虑电池取出、充电、放入的便利性。

印有本队编号的背胶标签要贴在箭体上的明显位置。

组装火箭的时间为 45 分钟。时间到，所有参赛队停止组装，将火箭送到指定位置封存，等待裁判检查。提前封存火箭的参赛队可以要求裁判记录组装时间，否则，该队的组装时间按 45 分钟记。

组装完成后由裁判进行计时及质量检查。如有组装质量问题，参赛队应按裁判的要求返工，并由裁判再次检查，直到具备发射条件。裁判应记录返工时间。

组装时间+返工时间不得超过 45 分钟。超过 45 分钟的参赛队不计成绩，也不得参加后续的比赛。

6.2.3 发射火箭

参赛队按裁判的安排分批进入室外场地的选手等候区。所有队员必须佩戴安全头盔、护目镜等防护设备，相关设备由参赛队自备。

小学组参赛队的火箭应由现场安全员安装发动机及点火头；中学组参赛队应在安全员的监督下自行安装发动机及点火头。

当发射区和着陆区没有待发射的火箭和待回收的火箭后，等候区内的各参赛队按裁判的指令携带自己的火箭和发射设备进入本队的发射号位。

参赛队有 5 分钟的时间将自己的火箭和发射架放入直径 1.5m 的圆形区域，按操作规范进行发射前的最后检查，连接点火头和点火控制器，展开点火控制器引线，参赛队员带控制盒退到离发射架 10m 处。各参赛队准备就绪后向裁判举手示意。裁判以语音、旗语发出“5，4，3，2，1，点火”的口令。负责点火的参赛队员可以将安全销插入控制盒，再按下点火按键，完成发射。待所有火箭着陆后，裁判发出回收指令。参赛队完成回收并取出测高模块后，应及时交给裁判读取火箭射高数据。每一批发射、回收火箭、获取高度测量数据合计时间不超过 15 分钟。

6.2.4 第二轮比赛

为了减少某些不确定因素对比赛结果的影响，组委会可能安排参赛队进行第二轮比赛。

第二轮比赛将在第一轮比赛结束后，按 6.2.2 和 6.2.3 的顺序立即开始。

每支参赛队两轮比赛中的最高成绩将作为该队的最终成绩。

参赛队可以自主放弃第二轮比赛，第一轮比赛成绩将自动成为该队的最终成绩。

6.2.5 技术问辩

技术问辩主要由参赛队汇报火箭的设计方案，在火箭设计、材料选择、结构等方面的创新性，为增大参赛火箭的射高所采取的措施等。每队发言时间为 5 分钟，提问及答辩时间 10 分钟。

6.2.6 比赛结束

比赛结束后，裁判根据参赛队完成任务的情况，填写记分表。裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正记分可能产生的误差，并签字确认知晓得分。如有争议由队员在现场提请裁判长申诉解决，组委会不接受任何形式的场外申诉和仲裁。

6.2.7 记分及成绩计算

火箭设计制作全国总决赛记分表见附录 4。

参赛队的总成绩=火箭组装得分+火箭发射得分+技术问辩得分

6.2.8 参赛队的排名

参加全国总决赛的所有参赛队将按总成绩排名。排名流程如下：

- (1) 总成绩高的队在前。如持平，
- (2) 火箭发射得分高的队在前。如持平，
- (3) 火箭组装得分高的队在前。如持平，
- (4) 由裁判长根据参赛队的表现确定先后。

7 安全准则

7.1 安全是本项比赛可持续发展的重要内容之一。

7.2 所设计火箭的安全性是最重要的事。作为火箭的设计者，参赛队对火箭的安全性负有责任。参赛者应与组委会密切合作，以确保比赛最大限度地安全。

7.3 安全必须是头等大事，所有参与比赛的人（包括参赛者、工作人员和观众）在任何情况下都必须考虑到安全问题。

7.4 参赛队在申请参加比赛前，必须充分注意其火箭的安全性。考虑到火箭升空后会从高处落下，为了防止意外造成的伤害，火箭应使用纸张、木材、橡胶、塑料等能满足参赛火箭性能和动力要求的非金属材料制作并避免尖锐的外形。

7.5 固体燃料火箭所用的发动机、点火头属于 4 级危化品，其保管、运输和使用均有相关规定。严禁个人在比赛场馆、场地以外携带、保管、试用这些危化品。

7.6 固体火箭发射时有不安全因素。与发射无关人员应距发射架及火箭 5 米以外。如果火箭发射出现故障，任何人不得接近发射架，应由专业技术人员确认安全后再由相关人员处置。

7.7 无论在室内还是室外场地，如果出现突发情况，所有在场人员应在主裁判指挥下安全撤离。

8 其它

8.1 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议。大赛组委会委托赛事裁判组对此规则进行解释。

8.2 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 $\pm 10\%$ 。但是，本规则所述火箭尺寸和重量是最大值，没有允许误差。

附录 1 地区选拔赛《固体燃料火箭设计报告》模板

2024-2025 学年全国青少年航天创新大赛

固体燃料火箭设计报告

组别： 申报单位： 申报日期： 年 月 日

选题方向：	项目类别：			
项目名称：				
申报人	第一作者	第二作者	第三作者	指导教师
姓名				
所在学校				
项目信息				
(字数：小学组 1000-1500 字，初、高中组 2000-3000 字。字体：宋体。字号：五号。行距：1.5 倍。纸张：A4)				
项目简介	概述：综合性地简要介绍项目的基本情况。 包括项目主题介绍、主要内容、创意/创新点、研究结论等。			
目的与问题	具体描述项目的目的和意义，明确所解决的主要问题。			
设计思路及方案描述	<p>具体阐述创意设计思路和方案，包括对项目背景、研究过程、研究方法、工具、技术路线和方案等方面的描述。可参考以下内容：</p> <p>对火箭设计的具体要求（需求分析）；</p> <p>遵守的技术标准及工程限制条件；</p> <p>完成火箭设计的过程、方法（应有重要的时间节点）；</p> <p>火箭各部件的具体设计和估算；</p> <p>火箭的质心位置、压心位置、总质量、推进剂燃尽时质量以及飞行性能的计算数据和实测数据；</p> <p>采取的安全措施；</p> <p>根据设计方案提出在制作过程中应特别注意的问题；</p> <p>制作成本的预算；</p> <p>成果（文字描述或数据分析）；</p> <p>进一步完善的设想和计划。</p>			

预期效果	项目成果的特征，能满足的特定需求，可应用的领域。
创意/创新点	发现的新问题，提出的新观点，研究的新对象，采用的新方法，得出的新结论。
团队精神	团队成员简介，研究中的分工，研究过程中所起的作用。
总结与展望	在项目研究中遇到的难点，对现有成果改进的计划。
参考资料	对本次火箭设计制作特别有用资料。

附录 2 地区选拔赛资料评审记分表

2024-2025 学年“逐梦太空”火箭设计制作地区选拔赛资料评审记分表

参赛队名称： 编号： 组别：

基本信息						
参赛队员	队员 1	队员 2	队员 3			
姓名						
学校						
固体燃料火箭设计报告评审						
项目	要求	分值范围				得分
		差 3-5.9	可 6-6.9	良 7-8.4	优 8.5-10	
文档格式	文档格式符合要求，排版规范，语句流畅					
报告内容	项目的目的和意义清晰，所解决的主要问题明确					
	需求分析正确，工程限制条件合理，设计过程、时间安排可行					
	设计方案思路清晰					
	对项目成果做了文字描述或数据分析，设计结果符合设计要求					
创意创新	在问题提出、方案设计等方面创新和创意新颖					
	研究过程中，采用了新方法，提出了新观点，得出了新结论					
安全措施	对安全措施有清晰的表述，且安全措施得当、可行					
设计报告评审得分小计						
视频及海报评审						
海报	内容完整，设计美观，有吸引力，反映关键信息					
视频	内容完整，重点突出，画面清晰，陈述流畅					
视频及海报评审得分小计						
资料评审总分						

附录 3 地区选拔现场比赛记分表

2024-2025 学年“逐梦太空”火箭设计制作地区选拔现场比赛记分表

参赛队名称： 编号： 组别：

基本信息						
参赛队员	队员 1	队员 2	队员 3			
姓名						
学校						
固体燃料火箭组装						
项目	要求	分值范围				得分
		差 3-5.9	可 6-6.9	良 7-8.4	优 8.5-10	
组装时间	应在45分钟内一次性完成组装，且无质量问题					
火箭外观	外形流畅、美观，符合空气动力学要求					
	火箭表面无明显瑕疵（毛刺、裂纹、多余粘合剂）					
火箭零部件	零部件完整无缺，搭接正确、牢固					
	固体燃料发动机安装方便					
	降落伞连接结实，无开伞障碍					
预留空间	预留了测高模块的空间，装模块方便					
火箭组装得分						
技术问辩						
报告陈述	内容完整，抓住重点					
表现	情绪饱满、积极					
回答问题	内容完整，重点突出，逻辑清晰，陈述流畅					
技术问辩得分						
现场比赛总分						

附录 4 全国总决赛记分表

2024-2025 学年“逐梦太空”火箭设计制作全国总决赛记分表

参赛队名称： 编号： 组别：

基本信息						
参赛队员	队员 1	队员 2	队员 3			
姓名						
学校						
固体燃料火箭组装						
项目	要求	分值范围				得分
		差 3-5.9	可 6-6.9	良 7-8.4	优 8.5-10	
组装时间	应在45分钟内一次性完成组装，且无质量问题					
火箭外观	外形流畅、美观，符合空气动力学要求					
	火箭表面无明显瑕疵（毛刺、裂纹、多余粘合剂）					
火箭零部件	零部件完整无缺，搭接正确、牢固					
	降落伞及固体燃料发动机安装正确					
测高模块	测高模块安装正确					
火箭组装得分						
火箭发射第一轮						
项目	要求	分值范围				得分
		差 3-5.9	可 6-6.9	良 7-8.4	优 8.5-10	
发射操作	发射操作安全、规范					
点火起飞	点火正常、上升段平稳					
降落伞	开伞正常，维持到落地					
射高	按实测射高计算得分，超过 150 米不再加分	0.1/m	实测射高： m			
回收	回收的火箭主体完好，记 10 分。脱落损坏的部件，每个扣 1 分，扣满 10 分为止					
上交测高模块	上交的测高模块完好，读取的数据合理，记 5 分					
火箭发射第一轮得分小计						
火箭发射第二轮						

项目	要求	分值范围				得分
		差 3-5.9	可 6-6.9	良 7-8.4	优 8.5-10	
发射操作	发射操作安全、规范					
点火起飞	点火正常、上升段平稳					
降落伞	开伞正常，维持到落地					
射高	按实测射高计算得分，超过 150 米不再加分	0.1/m	实测射高： m			
回收	回收的火箭主体完好，记 10 分。脱落损坏的部件，每个扣 1 分，扣满 10 分为止					
上交测高模块	上交的测高模块完好，读取的数据合理，记 5 分					
火箭发射第二轮得分小计						
火箭发射得分						
技术问辩						
项目	要求	分值范围				得分
		差 3-5.9	可 6-6.9	良 7-8.4	优 8.5-10	
内容	设计方案完整，实际完成的火箭与设计方案一致					
创意创新	在设计构思、结构、材料、方法等方面有新意					
表现	精神饱满，情绪积极，陈述流畅，抓住重点					
回答问题	内容完整，重点突出，逻辑清晰，陈述流畅					
技术问辩得分						
总成绩（火箭组装得分+火箭发射得分+技术问辩得分）						

注 1：火箭发射进行两轮，择最好成绩作为比赛成绩。

注 2：“逐梦太空”火箭设计制作全国总决赛的满分为 160 分。