

附件 3

第十届全国青年科普创新实验暨作品大赛江苏赛区 科普实验单元——未来太空车命题初赛规则

一、命题背景

新时代十年以来，我国在探月探火方面取得重大成果，月球车、火星车等太空车备受世人瞩目。未来，我国还将实施载人月球探测、火星取样返回等重大航天工程，太空车将会得到进一步发展。未来太空车会有什么样的外观？会具备哪些功能？欢迎从多学科和跨学科的角度出发，参与我们的挑战任务，点燃太空探索的热情！

二、命题内容

本项目要求学生以“发现问题，分析问题，解决问题，探知未来”为原则，考虑未来太空车可能面临的问题和技术难点，提出具体的解决方案并制作演示模型。鼓励学生将 STEM（科学、技术、工程、数学）与创客融合，综合考虑，不仅要有创意，还要动手设计、制作出越障能力较强的未来太空车模型，要求能够爬越不同高度、不同类型的障碍物，并模拟某些科学探究任务。

三、考查目标

考查参赛队伍面对实际情况，发现问题、提出问题和解决问题的能力。

考查参赛队伍创新思维、创造力、团队协作、沟通协调、展示和表达等能力。

考查参赛队伍多学科知识交叉学习和应用的能力。

考查参赛队伍动手实践的能力。

四、初赛规则

本命题面向中学组开展，每支参赛队伍由 2 名参赛选手和 1-2 名学校指导老师组成。同一选手不得跨队参加比赛。初赛规则如下：

(一) 比赛任务

自行设计、制作、调试，完成未来太空车模型（以下称装置或作品），完成指定行驶、攀爬任务。

(二) 赛道

1. 赛道包括出发区、平坦区 1、障碍物 1、平坦区 2、障碍物 2 五部分，模拟月球或火星的地形地貌。赛道尺寸如图 1 所示：赛道宽度 40cm；平坦区 2 长度为 100cm，其他各段长度均为 40cm；障碍物 1 和障碍物 2 的高度均为 10cm。如参赛选手选择不攀爬障碍物 2，可以把障碍物 2 换为挡板。

2. 赛道表面(包括出发区、平坦区、障碍物上表面，以及障碍物与平坦区连接的竖直面)粘贴 $140\text{g}/\text{m}^2$ 的复印纸，障碍物的两侧不粘贴复印纸。纸上标注出发线。纸上标注出发线。

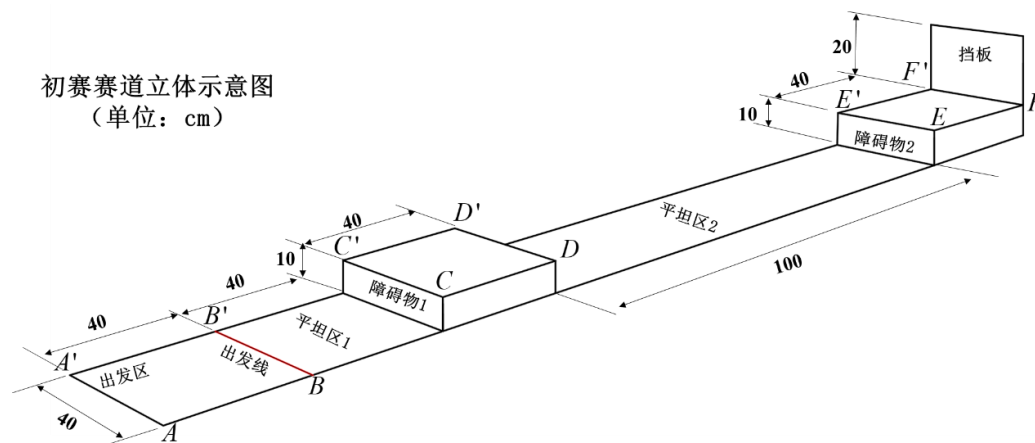


图 1 初赛赛道立体示意图

(三) 装置

1. 装置的长、宽、高尺寸不超过 $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 25\text{cm}$ (初始尺寸)，装置总质量 $\leq 400\text{g}$ (包括动力装置)。

2. 装置使用的电动机和电池须采用以下指定型号。电动机：N20 减速电动机，减速比 100:1，数量 1 个（电动机工作参数见表 1，尺寸参数见图 2）；电池：5 号普通碱性电池（圆柱状，单节电池标称电压为 1.5V，要求电池上标注 AA、LR6、1.5V 等信息），最多使用 4 节。电动机、电池外观可参照图 3。电子元件（只能是导线、开关、**电池底座**）及涉及运动的机械零件（如不可拆解的齿轮、齿条、轴等）可以自行采购。

表 1 N20 减速电动机工作参数

减速比	空载电流 mA	空载转速 rpm	额定转矩 g·cm	额定转速 rpm	额定电流 mA	最大转矩 g·cm	停转电流 mA
100:1	≤30	150	440	115	≤150	738	300

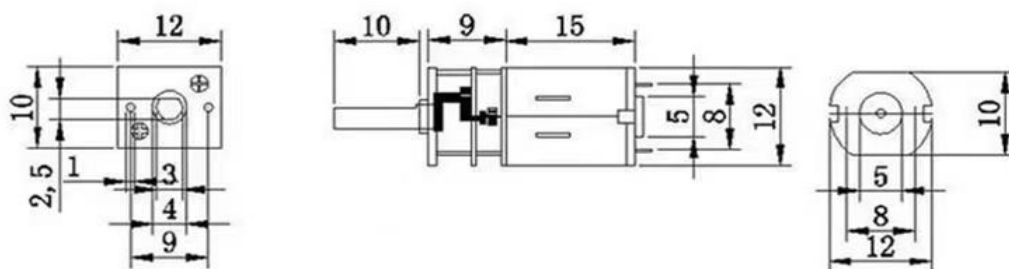


图 2 电动机尺寸参数（单位：mm）



图 3 电动机、电池外观（供参考）

(3) 除了上述指定采购的零部件，装置的其他部件均应由选手自行设计、制作。

(4) 装置只能使用指定型号和数量的电动机和电池作为动力和能量来源。装置中如果有橡皮筋、弹簧、弹簧片（发条）等作为储能

的部件，出发前应处于松弛状态，不可预先储能、不能发生形变，并接受裁判检查确认合格后方可进行比赛。

(5) 比赛过程中，装置除了被选手启动之外，不能再受到选手任何控制。

(6) 装置应该是整体一起运动，不能有脱离装置的部件出现，不能出现弹射、弹跳动作，即装置必须与地面直接接触。装置行驶过程中不得有部件掉落。

(7) 比赛过程中，装置的着地点应该顺序通过平坦区 1、障碍物 1、平坦区 2。如果装置在行驶过程中驶出比赛区（装置全部着地点不在赛道内），该轮成绩无效。

(四) 比赛流程

初赛建议设置三轮比赛，以成功爬越障碍物的数量及时间作为比赛成绩判定依据，取最好成绩为最终成绩。具体流程可参考：

1. 比赛前，需用检测盒测量装置尺寸、用高精度电子秤测量质量（尺寸至少精确到 0.1cm，质量至少精确到 0.1g），如尺寸或质量超标，则不能参加比赛。

2. 装置静止在出发区域内，选手打开装置开关后，比赛过程中不可接触装置。在 180 秒时间内，如果装置整体爬上了障碍物 1 上表面后，又到达平坦区 2，全部着地点在平坦区 2 上，且装置任意一点首次接触到障碍物 2 与平坦区 2 相交的竖直面（需拍照确认），则记录时间 T1（单位为秒，精确到 0.1 秒）。

3. 如果比赛时间（共计 180 秒）未结束，装置可以继续爬越障碍物 2。如果装置整体爬上了障碍物 2，全部着地点在障碍物 2 上表面，且装置任意一点首次接触到障碍物 2 上的竖直挡板（需拍照确认），

则记录时间 T2（单位为秒，精确到 0.1 秒）。如果装置顺利完成上述任务，或选手认为装置不可能爬上障碍物 2，可以申请结束比赛，裁判员确定后可以提前结束该轮比赛。

4. 需拍摄装置完赛照片，并标明成功爬越的障碍物和时间；同时需拍摄成功爬越障碍物的完整视频以备查验。

5. 记录成功爬越障碍物的时间，本轮比赛结束后所有选手和裁判员均需签字确认成绩。

（五）名词定义

1. 着地点：装置与赛道或障碍物接触的点。

2. 爬越成功：如装置在规定时间内全部着地点在平坦区 2 内，且装置任意一点接触到障碍物 2 与平坦区 2 相交的竖直面，算成功爬越障碍物 1；如装置在规定时间内全部着地点在障碍物 2 上表面，且装置任意一点接触到障碍物 2 上的竖直挡板，算成功爬越障碍物 2。

3. T1：装置从出发区域静止出发，到成功爬越障碍物 1 的时间，单位为秒（精确到 0.1 秒）；

T2：装置从出发区域静止出发，到成功爬越障碍物 2 的时间，单位为秒（精确到 0.1 秒）。

4. 检测盒：立方体盒子，立方体内部边长为 25.2cm（误差范围±0.1cm），缺一个面。

如比赛时有未解释的名词存在疑义，由现场裁判长做出最终解释。

（六）评分规则

在规定时间内（180 秒）内成功爬越某一障碍物的前提下，最后成绩按以下公式计算：

$$\text{得分} = 4000 - 20 \times T1 - T2$$

比赛得分精确到 0.1。不能成功爬越障碍物 2，则 $T_2=0$ ；成功爬越障碍物 2，取 $T_1=0$ 。不能爬越障碍物 1 时成绩为 0。

根据成绩从高到低进行排名，评选出入围复赛的队伍。

如果两队成绩相同，装置质量轻者排名在前。如果成绩、质量均相同，则排名并列。

(七) 初赛提交材料(由初赛队伍完成, 大赛网站申报)

1. 作品成绩

包含爬越成功时间 T_1 和 T_2 ，单位为秒，以及根据计算公式得出的总成绩。

2. 作品照片。

显示成功爬越障碍物的装置完赛状态照片，要求 JPG 格式，大小 100M 以内。

3. 比赛视频

可选择提交，视频要求 3 分钟以内，MP4 格式，横屏录制，分辨率 1920*1080，大小 100M 以内。

4. 参赛承诺和声明。

参赛队伍填写参赛承诺和声明，模板见附件 5。打印签字后扫描上传，要求 PDF 格式，大小 10M 以内。

五、其他要求

1. 复赛规则将根据全国命题规则（可在大赛网站上查找）和赛区比赛实际情况制定。初赛作品申报之后，复赛入围队伍不得更改人员（包括学生、老师）。

复赛时，装置的电动机、电池以及赛道由赛区组织方统一提供。参赛队伍需自行携带其他所需部件与工具，学生现场制作及比赛。具

体现场场比赛规则、工具、材料限制以复赛通知为准，将于省级复赛前发布。

2. 入围作品队伍有义务参加大赛举办的相关展示和交流活动。

3. 参赛队伍须承诺作品为团队原创研究成果，大赛主办方享有其提交作品的无偿的永久的公益性宣传、展出、出版及其他使用权。