

2024 年创客节太空天梯赛项细则

一、参赛范围

参赛组别：小学组、初中组、高中组（含中职）

参赛人数：大赛为团队赛，每队限 2 人。

二、赛项简介

1. 电梯：由主体结构与提升装置组成的一个完整系统，其自重不超过 360g，高度不低于 75cm，可完成一定拉力测试。

2. 主体结构：由搭建杆与结构连接件搭建而成的一个框架结构体。

3. 搭建杆：由组委会提供的用于构建主体结构的杆件。

4. 结构连接件：用于连接构成主体搭建杆之间的连接件，需要选手提前通过三维软件自行设计并通过 3D 打印加工制作。

5. 提升装置：包含马达座、传动系统等，由选手通过三维软件自行设计并通过 3D 打印得到，安装位置不限。

6. 提升装置连接件：指提升装置与主体之间的连接部件由选手通过三维软件自行设计并通过 3D 打印得到，它可以是单独的结构件，也可以集成于提升装置之中。

7. 打印材质：以上提到的电梯所用打印材料，仅限于光敏树脂、ABS 和 PLA 三类，其他材料均无效。

8. 电梯高度：电梯从最底层下边缘至提升装置（受力点）下边缘（线轴中心）的距离。

9. 电梯自重：电梯主体结构及提升装置的重量，不包含电机、中央处理器、电源等重量。

10. 测试平台：安装有测力仪的平台。

三、器材要求

参赛队伍在参赛过程中需使用自备器材清单中的材料进行比赛，使用工具根据自身需求选带。

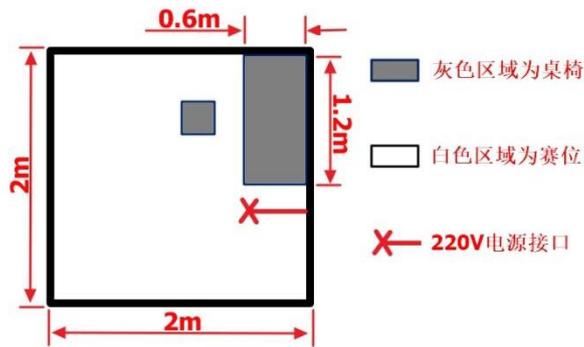
清单如下：

自备器材清单	
1	电脑：品牌不限；系统要求 Windows7 以上；支持 Open GL3.2 以上
2	比赛建议使用软件：青少年三维创意设计软件
3	连接件：自行设计并提前打印(打印材料光敏树脂、ABS 或 PLA)
4	吊装线：自行配备吊装线，材料、规格、品牌不限
5	自动控制装置：中央处理器、控制模块、电机过载保护模块、 $\leq 5V(2A)$ 电源、连接线(品牌不限)
6	提升装置：自行设计并提前打印(打印材料为光敏树脂、ABS 或 PLA)
7	人工智能模块：根据任务要求自行选配，相关软件需自行安装
8	测量工具：计时器、卷尺、拉力评测工具和电子秤
现场提供器材清单	
1	搭建杆：5mm×5mm×250mm，壁厚 0.5mm(空心；材质 ABS)
2	马达：编码电机(减速比 1: 90 双轴，工作电压 3-6V；6pin XH2.45 直针接口)
3	桌椅：1 套/队
4	电源：220V
5	测量工具、电子秤和卷尺(裁判评测用)

四、天梯要求



天梯搭建参考模型



赛位图

五、赛项任务

参赛队伍需在 90 分钟内使用规定器材及工具完成相应比赛内容。参赛队伍可自愿参与全部任务或某项任务进行竞技。比赛成绩以所有任务分数汇总后的总分进行排名。

1. 电梯组装调试

(1) 搭建电梯

参赛选手自备提前设计并打印的连接件、电子件与其它材料搭建电梯模型。搭建过程中选手可根据设计的电梯结构自行截断或拼接搭建杆。

(2) 组装提升装置

参赛选手自备前设计打印的提升装置配件进行组装，并与电梯进行装配。

2. 电梯程序编写

参赛选手需要完成智能控制程序的编写(编程平台不限)，中央处理器、人工智能模块可以放置在电梯上，也可以放置在地上，通过加长的连接线与提升装置的马达连接。电梯模型的启动（可手动启动）、运行和停止必须通过自动控制来实现。

3. 技能评测

参赛队伍需要利用本队伍搭建的电梯完成基础任务评测。

(1) 电梯质量及高度测量。

(2) 极限拉力测评

该环节需要参赛队伍在 30s 内完成极限承载力的测试。本环节主要测试在电梯模型崩塌、吊装线断裂、提升装置打滑、拉不动等情况时，拉力评测工具的峰值拉力读数，拉力值低于 3kg 成绩无效。

六、得分指标

环节	项目	内容	评分标准
评测资格	赛项成绩无效	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用不符合规定的搭建材料； 2. 吊装线用于捆扎搭建杆等非起吊用途； 3. 参赛队作品上使用橡皮筋、胶水、胶带等； 4. 参赛队伍作品程序运行开始后,选手利用身体任何部位或借助其他工具碰触搭建的电梯； 5. 参赛队伍使用其它 3D 打印设备进行打印和修补打印件； 6. 使用 2 个及以上的马达 	<p style="text-align: center;">0</p> <p style="text-align: center;">(总成绩归零)</p>
技能评测	基础测量	电梯整体重量(不包含电机、中央处理器、电源等质量)以 360g 为基准,超 1g 扣 2 分,低 1g 加 2 分	$2 \times (360 - \text{电梯重量})$
		电梯搭建高度(电梯最低点到提升装置最低点)不得低于 75cm,超出部分以 cm 计算,不足 1cm,按 1cm 计算,超 1cm 得 2 分	$2 \times (\text{搭建高度} - 75)$
	极限拉力	最终拉力峰值不得低于 3kg(含 3kg),超出部分以 kg 计算,并转换出得分	$200 * [(\text{拉力峰值} - 3) / 5]^{(1/2)}$
	任务成绩无效	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电梯出现崩塌、吊装线断裂等无法进行拉力测试情况； 2. 电梯搭建未达到 75cm； 3. 极限拉力不足 3kg； 4. 极限拉力运行时间超过 30s 	<p style="text-align: center;">0</p> <p style="text-align: center;">(此环节成绩归零)</p>

