

2023 年湖北省学生信息素养提升实践活动

3D One 云梯挑战赛

2023 年 1 月

一、比赛内容

（一）赛项介绍

以三维设计为核心，人工智能为导向，利用 3D 打印新技术通过 3D One 云梯挑战搭建和任务测试活动，培养学生工程思维和综合实践能力，激发学生创造潜能，提升动手能力和设计能力，提高学生创新精神、创新思维、创新能力。深化教育教学改革，促进中小学素质教育，推动创新教育模式的实践，为学生全面发展和终身发展奠定基础。

赛项分为准备和评测两个环节，准备环节中选手需要将自己设计的云梯、提升装置、吊篮进行现场组装、调试。电子件与提升机构连接，通过程序控制完成重物的定点提升和降落的运行过程，及最终的极限拉力测试。评测环节裁判员依据评分细则对选手现场搭建调试好的云梯进行评测。

（二）参赛要求

- 1、竞赛形式：现场赛；
- 2、参赛方式：团队参赛，每队仅限 2 人；
- 3、参赛组别：小学组、初中组、高中组（含中专和职高）；
- 4、报名方式：参赛选手在大组委会指定平台进行报名。具体要求见地方竞赛官网；
- 5、依据比赛主题选手需提前准备解决方案；
- 6、比赛分为准备和评测两个环节；
- 7、准备环节时间为 3 小时（具体时间详见任务说明），评测时

间不算在内；

（三）比赛器材

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	小学；初中；高中（含中专；职高）
2	建议使用软件：青少年三维创意设计软件；	
3	连接件：提前设计打印（打印材料PLA、ABS）	
4	提升装置：自行设计并提前打印（组委会提供的模型文件只做借鉴学习使用；打印材料PLA、ABS）	
5	吊篮：自行设计并提前打印（组委会提供的模型文件只做借鉴学习使用；打印材料PLA、ABS）	
6	吊装线：自行配备吊装线，材料、规格、品牌不限	
7	挂钩：自行准备，可快速与评测工具连接，材质、形状不限	
8	自动控制装置：中央处理器、控制模块、电机过载保护模块、≤5V（2A）电源、连接线（品牌不限）	
9	人工智能模块：根据任务自行选配，相关软件需自行安装	
10	测量工具：计时器、卷尺、重物、拉力评测工具和电子秤	
现场提供器材清单		
1	木条：4.5mm×4.5mm×250mm，选手按需取用（材质为木条）	小学；初中；高中（含中专；职高）
2	马达：编码电机(减速比 1：90 双轴，工作电压 3-6V；6V空载电流≤90mA，空载转速 110±10%rpm；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)	

注： 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

（四）比赛内容

云梯是人们生活中最为常见的设备之一，在人们的生产、生活中发挥着重要的作用。是出行、运送环节中不可或缺的设备。随着科技的发展人们对云梯的应用场景也在不断拓展，随之云梯的功能和要求也在不断的提高。未来甚至可以在太空和地球之间架设“云梯”作为

太空运输的工具之一，使之成为太空和地球之间的一部“云梯”。

“云梯”设计出来后要经过一系列的测试才能投入市场。选手需要根据测试要求自行准备解决方案，最终设计出一架符合要求的“云梯”。

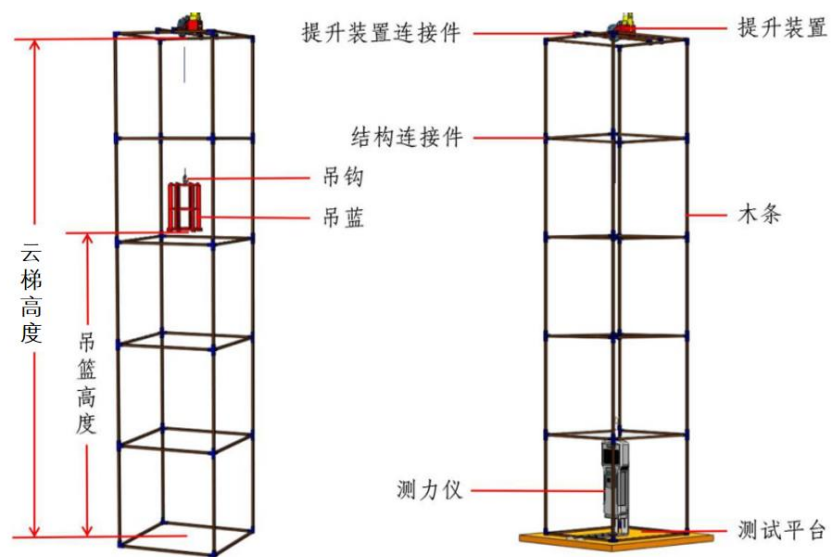
要求一：组装测试提升装置。提升装置是“云梯”平稳运行的核心部件，设计过程中除考虑平稳运行外还要保证“云梯”具有一定承载力的需求；

要求二：组装测试吊篮。保证装载重物运行过程中安全可靠。

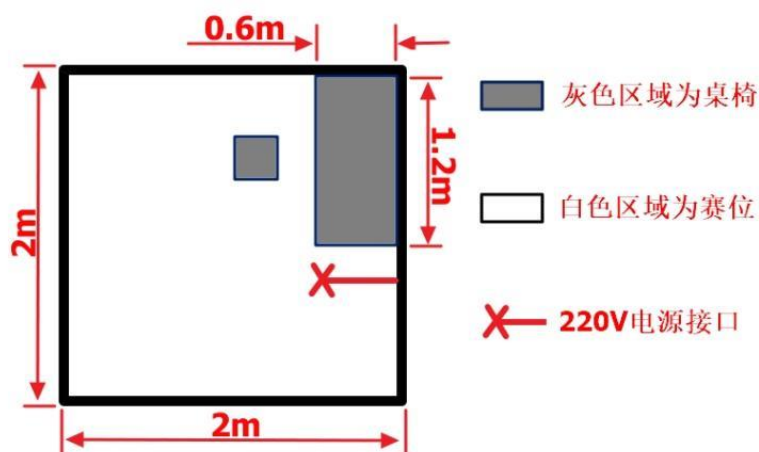
要求三：“云梯”搭建完成后的进行基础测试。“云梯”在实际架设过程中需要考虑“云梯”的整体质量，不能超过使用环境允许的范围，需要保证强度和承载量的情况下尽可能降低质量和满足更高的搭建高度。并且还需要考虑综合成本及“云梯”的智能化；

要求四：保证“云梯”运行安全，还需进行极限拉力测试。极限拉力测试是对“云梯”从控制到运行的一个全方位考验。

相信这些要求难不倒我们参赛的“工程师”们，发挥创意结合各学科知识来设计制作一架“云梯”为提高人民生活质量贡献科技的力量！



(注：图例只做参考)



(赛位图)

(五) 比赛流程

1、准备环节：（3 小时）

要求一：组装自行设计打印的提升机构，保证“云梯”运行和具有一定载荷能力

- ① 提升装置提前设计和打印，比赛时将打印好的实物带入现场；
- ② 提升装置现场组装，选手不能带入组装完成的提升装置；

③ 提升装置的电子模型带入现场，评测时需向裁判展示；

④ 提升装置中动力输出电机，必须使用现场提供的马达，马达参数见《自备工具清单》；

⑤ 选手可携带提升装置备件进场，数量不限；

要求二：组装自行设计打印的吊篮，保证装置重物后可以安全运行

① 吊篮提前设计和打印，比赛时将打印好的实物带入现场；

② 吊篮现场组装，选手不能带入组装完成的吊篮；

③ 吊篮内部空间尺寸不小于 $60\text{mm} \times 60\text{mm} \times 105\text{mm}$ (圆形内部空间不小于 $\phi 60\text{mm}$, 高度 105mm)，具体尺寸、形状不限，材料为 PLA 或 ABS。保证装置重物后总质量（吊篮+重物）不低于 2kg 。

④ 自行准备满足自身吊篮设计的重物；

⑤ 吊篮的电子模型带入现场，评测时需向裁判展示；

⑥ 选手可携带吊篮备件进场，数量不限；

要求三：根据前期自行设计的方案进行“云梯”实物搭建

① 参赛队现场搭建的云梯模型要与前期云梯整体设计作品模型（前期设计好带入现场）保持一致，在评测环节对云梯整体设计作品模型进行展示，与现场搭建模型进行比对，匹配相应分数。

② 参赛队作品总重量应不超过 230g 。（不包含电机、中央处理器和电源等硬件重量），现场实际测量后，超过规定重量会扣除相应得分，低于规定重量则会有相应加分）。

③ 选手将装载重物的吊篮从起吊点（云梯底面）起吊，提升到

距离起吊点 75cm 高度后停止，完成起吊高度评测后，云梯不作任何调整直接将重物降回起吊点。3D One 云梯挑战需添加电子件来实现提升和降回两段过程的自动运行和停止(两段程序独立运行)。运行过程不能通过手机或手柄进行遥控。不得人工干预，否则取消竞赛成绩；

④ 采用语音识别或图像识别等人工智能应用，会有相应加分；

⑤ 云梯出现崩塌、吊装线断裂、吊篮提升高度超出规定范围，无法测量提升高度，成绩无效；

⑥ 参赛队的作品上禁止使用橡皮筋、胶水、胶带等物品。违规使用一经发现取消参赛成绩；

⑦ 中央处理器、人工智能模块可不置于木架上，运送机运行的启动和停止必须通过自动控制来实现；

⑧ 起吊总质量不足 2kg(吊篮+重物)，成绩无效；

⑨ 吊篮内部空间尺寸不满足要求，成绩无效；

⑩ 提升、下降运行时间超过 90s，成绩无效。

要求四：“云梯”运行极限拉力测试

① 参赛队在完成拉力保持测试后进行极限拉力测试；

② 选手需要添加电子控件来实现云梯运行，直至达到拉力的峰值拉力为止。整个过程为自动运行，不能通过手机或手柄进行遥控。不得人工干预，否则取消竞赛成绩；

③ 如采用语音识别或图像识别等人工智能应用，会有相应加分；

④ 出现“云梯”坍塌、吊装绳断裂、提升装置打滑，拉不动等情况，可读取峰值拉力值，均记录有效；

⑤ 参赛队的作品上禁止使用橡皮筋、胶水、胶带等物品。违规使用一经发现取消参赛成绩；

⑥ 中央处理器、人工智能模块可不置于木架上，运行的启动和停止必须通过自动控制来实现；

⑦ 运行时间超过 60s，成绩无效

2、评测环节：

准备环节结束后，评测裁判进场使用评测工具统一评测，选手原地配合裁判进行评测。

二、比赛评比

（一）比赛评分

评分细则

环节	项目	内容	评分标准
评测资格	赛项成绩无效	1.吊装线用于捆扎搭建杆、吊篮等非起吊用途； 2.参赛队的作品(含吊篮)上使用橡皮筋、胶水、胶带等物品； 3.参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云梯； 4.参赛队伍使用其它 3D 打印设备进行打印和修补打印件	0 (总成绩归零)
要求一	外观设计	自行设计的提升装置实物模型与电子模型一致得分	20
要求二	外观设计	自行设计的吊篮实物模型与电子模型一致得分	20
要求三	外观评分	自行设计的云梯实物模型与电子模型一致得分	15
		云梯整体重量(不包含电机、中央处理器、电源、吊篮、重物等质量)以 230g 为基准，超 1g 扣 2 分，低 1g 加 2 分	2×(230-云梯重量)
		云梯搭建高度(云梯最低点到提升装置最低点)以厘米计算，不足 1cm，按 1cm 计算	2×搭建高度
	载荷评测	装载重物的吊篮从起吊点起吊(云梯底面)，提升到 75cm（起吊点到吊篮最低点）高度停止，范围在±1cm 内得分	80
		将重物降回起吊点得分	20

	任务成绩无效	1.云梯出现崩塌、吊装线断裂、吊篮提升高度超出规定范围，无法测量提升高度； 2.起吊总质量不足 2kg(吊篮+重物)； 3.吊篮内部空间尺寸不满足要求； 4.提升、下降运行时间超过 90s	0 (此任务成绩归零)
要求四	极限承载	以最终拉力峰值计算得分(100g 为 1 计量单位)	$100\left(\frac{\text{拉力峰值}}{5000}\right)^{\frac{1}{2}}$
	任务成绩无效	1.在基础任务后改变太空云梯结构(增减、更换搭建杆和连接件)； 2.在极限测试时更换控制器以及其他控制系统硬件； 3.在极限测试时对太空云梯通过手机、手柄进行遥控或人工干预； 4.此环节用时超过 60s	0 (此环节成绩归零)

(二) 奖项设置

具体见竞赛官网。

三、比赛规则

(一) 作品规则

比赛提交文档			
类型	名称	要求	格式
模型	云梯模型	1.整体模型，包括整体结构、搭建杆、连接件（含固定提升装置的连接件）； 2.名称为“学校-姓名-太空云梯”	z1
	提升装置	1.提升装置所有零件都要设计出来，不需要设计出相配合的电子件； 2.名称为“学校-姓名-提升装置”	z1
	吊篮	1.吊篮所有零件都要设计出来； 2.名称为“学校-姓名-吊篮”	z1
程序	控制程序	1.云梯运行程序的纯文本代码； 2.名称为“学校-姓名-控制程序”	不限
注：程序需保存在电脑桌面			

(二) 内容规则

1、要求具有人工智能应用能力：如编程控制、逻辑思维、语音识别、图像识别等；

2、要求具有一定的计算机能力：如计算机的基本应用、三维设计软件使用、编程软件的使用等；

3、要求具有一定的数学能力：如抽象思维能力、逻辑推理与判断能力、空间想象能力、数学建模能力、数学运算能力等；

4、要求具有一定的物理能力：如受力分析、能量转化、杠杆原理等；

5、要求具有一定的文字表达能力和语言表达能力等。

四、比赛规范

（一）安全规范

1、现场因有电器设备，喝水时注意不要把水洒到设备或地面上；

2、使用工具进行现场搭建时应注意自己和他人的人身安全；

3、参赛选手在比赛过程中禁止打闹，未经裁判许可不得进入其他参赛队伍场地，一经发现给予一次警告，不听规劝者再次进入其他队伍场地的参赛队取消比赛成绩；

4、在测试时选手要在指定区域内进行测试，测试过程中选手需要全程注意安全；

5、选手在比赛过程中如有不适或意外受伤，需及时告知现场裁判，通过裁判进行紧急处理和告知其指导教师，不能自行联系场外指导教师，一经发现取消其比赛资格；

（二）作品规范

1、竞赛中吊装线的作用仅限于起吊，不能用于捆扎木条使用；

- 2、木条接口、电子硬件安装部件需自行设计和打印；
- 3、必须使用组委会现场提供的工具材料；
- 5、作品程序运行开始后选手不能利用身体任何部位或借助其他工具碰触搭建的“云梯”；
- 6、云梯模型需设计出整体结构（可不包括电子件模型）。

（三）现场规范

- 1、参赛队伍需自行携带笔记本电脑。电脑中需提前安装好比赛相关软件；
- 2、搭建过程中选手可根据设计的“云梯”结构自行截断或拼接。起到拼接作用的连接件需要选手提前设计打印带入现场；
- 3、起吊重物环节，首先对云梯称重并测量云梯高度。之后在裁判下达开始命令后选手方可启动程序，运行过程必须自动开启和停止。未达到保持要求或超时此项成绩无效；
- 4、极限拉力测试环节将“云梯”摆放在评测装置上进行必要连接后，可以对“云梯”进行简单恢复（可替换破损连接件和木条；更换电子件程序；不能重新拆减或者搭建增加新的结构）。保证恢复的“云梯”与起吊重物环节的“云梯”结构一致。恢复时间为 3min。在裁判下达开始命令后选手方可启动程序，运行过程必须自动开启。在符合要求的前提下，可读取峰值拉力值均成绩有效；
- 5、电子件和电源可以放置在云梯上，也可以放置在地上，通过加长的连接线与马达连接；
- 6、参赛队的作品中禁止使用橡皮筋、胶水、胶带等物品。违规

使用取消参赛成绩。**参赛队员自行携带评测工具和电子秤用于调试和承重检查，比赛时统一使用组委会提供的评测工具和电子秤；**

7、在比赛开始前各队的教练必须离开比赛场地，且竞赛过程中禁止进入，也禁止通过任何手段或途径与场内选手和裁判交流。一经发现取消该队伍比赛资格；

8、参赛作品评判结束后为保证公平性需保持最终状态直至竞赛结束；

9、禁止使用其他 3D 打印设备进行打印和修补打印件；

10、比赛现场不提供网络及热点。需选手使用本地版软件进行设计、编程；

11、比赛现场禁止使用通讯设备和拍照、摄像设备，以及任何聊天工具。一经发现取消其比赛资格；

（四）规则解释

1、比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定；

2、裁判委员会对规则中未说明及有争议的事项有最终解释权和决定权；

3、为体现现场比赛的公平性，裁判有对现场临时产生问题和规则中尚未说明问题的决策权，若参赛队对裁判判罚产生疑，可申报仲裁进行调解，最终判决仍以裁判判定为准；

4、对不符合大赛和赛项规程规定的事项及有争议的竞赛成绩，参赛人员可在比赛完结后“4 小时之内”以书面形式申请仲裁。