

2024太空电梯活动讲解

目录

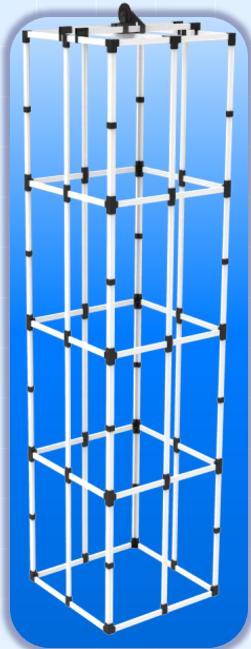
CONTENTS

活动
说明

活动
立意

学习
资源

实操
讲解



PART 01

活动说明

2024太空电梯活动

活动说明



主题：太空电梯工程设计专项活动



形式：选拔（或线上）；晋级



流程：分为技能任务和知识任务



队伍：团队赛；每队2人



环节：完成任务环节（2小时）；成绩评测环节（时间另算）



组别：小学组、初中组、高中组（中专、职高）

人工智能是通过研究人类智能活动的规律，构造出具有一定智能的人工系统的科学，主要研究如何让计算机去完成以往需要人的智力才能胜任的工作。也就是研究如何应用计算机的软硬件来模拟人类某些行为的基本理论、方法和技术。例如：视觉感知、语音及图像识别，在不确定条件下做出决策、学习、大数据分析、语言翻译等。将计算机技术与多种智能芯片、传感器和电子件相结合，通过创新创意，就可以设计开发出多种多样的人工智能产品，使其更好地服务于我们的学习生活。为了助力培养青少年的创造能力，以人工智能为导向，程序控制为基础，我们设立了太空电梯工程设计专项活动。





1.太空电梯整体设计

根据规则要求，提前设计、制作本队伍的太空电梯模型整体结构及其相关零部件。

2.太空电梯组装调试

- 搭建太空电梯—搭建整体模型；
- 组装提升装置—组装完成与电梯进行装配

3.太空电梯程序编写

完成智能控制程序的编写(编程平台不限)，编写完成后搭建时中央处理器、人工智能模块可以放置在太空电梯上，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。电梯的启动、运行和停止必须通过自动控制来实现。

4.技能评测

•一致性及基础性检测：

- (1) 太空电梯、提升装置**实物模型**与**电子模型**一致性评判。
- (2) 太空电梯**质量**及**高度**测量。

•极限拉力测评

该环节需要参赛队伍在30s内完成极限拉力的测试。本环节主要测试在太空电梯模型崩塌、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。

选拔-自备材料清单

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	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	搭建杆:5mm×5mm×250mm，壁厚0.5mm(空心；材质ABS)
5	吊装线：自行配备吊装线，材料、规格、品牌不限
6	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)
7	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)
8	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)
9	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
10	测量工具：计时器、卷尺、拉力评测工具和电子秤

选拔-评分细则

环节	项目	内容	评分标准
评测资格	成绩无效	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.作品上使用橡皮筋、胶水、胶带等; 4.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太空电梯; 5.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	0(总成绩归零)
一致性检测	外观评分	自行设计的太空电梯实物模型与电子模型一致得分	50
		自行设计的提升装置实物模型与电子模型一致得分	50
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	$200 * [(\text{拉力峰值} - 3) / 5]^{(1/2)}$
	成绩无效	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	0(此环节成绩归零)

选拔-提交作品说明

参与线下区域选拔的队伍需将表格中“模型”和“程序”按要求命名后保存到电脑桌面上，以便裁判评审。

参与线上统一选拔的队伍需在规定时间内将表格中要求的资料提交到选拔指定网站的“作品提交”页面，最终评测成绩以提交的视频和文件为准。

类型	名称	要求	格式
模型	电梯模型	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.文件命名为“学校-姓名-太空电梯”	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.文件命名为“学校-姓名-提升装置”	z1
程序	控制程序	1.电梯运行程序的纯文本代码； 2.文件命名为“学校-姓名-控制程序”； 3.多个程序，命名后用序号区分	不限
视频	质量尺寸测量	1.电梯称重环节读数必须清晰可见(不包含电机、中央处理器、电源等质量)； 2.电梯的高度需通过全景进行展示，拉近时测量人员及测量尺应保持不动，测量高度数值必须清晰可见	mp4或flv
	技能评测	1.需清晰录制启动以及极限拉力时的峰值，通过语音识别或图像识别启动的过程也需清晰录制； 2.计时时间清晰可见(可用电脑显示计时时间)； 3.运行过程须一镜到底，不能编辑视频	
			1.提供一个完整视频，总时长不超过10min，大小不超过100MB； 2.文件命名为“学校-姓名-电梯评测视频”
注： 1.模型文件、程序和视频放在一个文件夹内，并对文件夹进行压缩处理； 2.压缩文件包命名为“学校-姓名-太空电梯”； 3.运行时间以视频时间为准			

晋级-规则



技能任务

1.太空电梯组装调试

- 搭建太空电梯—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太空电梯模型。搭建过程中选手可根据设计的太空电梯结构自行截断或拼接搭建杆。
- 组装提升装置—选手自备提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.太空电梯程序编写

完成智能控制程序的编写(编程平台不限)，编写完成后搭建时中央处理器、人工智能模块可以放置在太空电梯上，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。电梯的启动、运行和停止必须通过自动控制来实现。

3.技能评测

•一致性及基础性检测：

- (1) 太空电梯、提升装置实物模型与电子模型一致性评判。
- (2) 太空电梯质量及高度测量。

•极限拉力测评

该环节需要参赛队伍在30s内完成极限拉力的测试。本环节主要测试在太空电梯模型崩塌、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。



知识任务

指定任务

- 现场发任务书

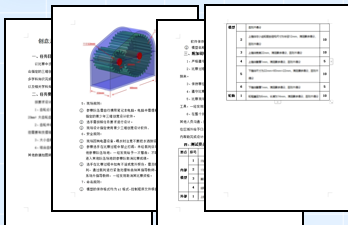
任务累加

- 每个组别有3个难度不等的任务；
- 自行选择1-3任务；
- 任务分数累加；

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	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；6V空载电流 $\leq 90mA$ ，空载转速 $110\pm 10\%rpm$ ；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)

晋级-知识任务细节

活动任务



1、每个组别有**3个难度不等**的任务，各组别选手从中选择**1个或者多个**任务（可选择全部任务）进行现场设计。每个任务匹配分数均为**100分**（评分细则见现场任务书）；

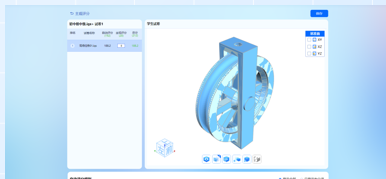
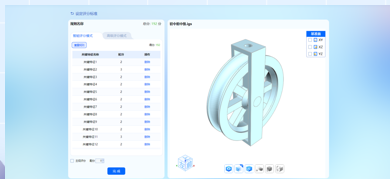
2、具体需求见**现场任务书**；

3、需使用活动指定的青少年**三维创意设计软件**进行设计；

评分细节

现场设计	任务1：按任务要求设计模型，得分以任务评分表为准	100分
	任务2：按任务要求设计模型，得分以任务评分表为准	100分
	任务3：按任务要求设计模型，得分以任务评分表为准	100分

评分工具



晋级-评分细则

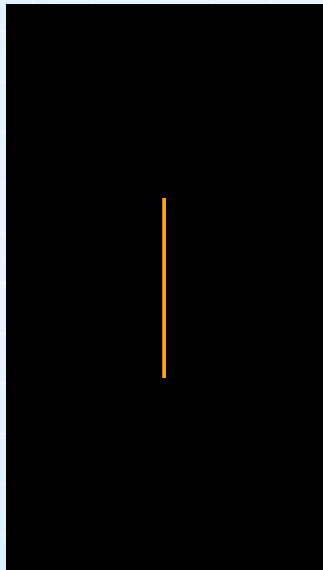
环节	项目	内容	评分标准
评测资格	成绩无效	1.使用不符合规定的搭建材料; 2.吊装线用于捆扎搭建杆等非起吊用途; 3.参与队作品上使用橡皮筋、胶水、胶带等; 4.参与队伍作品程序运行开始后,选手利用身体任何部位或借助其他工具碰触搭建的太空电梯; 5.参与队伍使用其它3D打印设备进行打印和修补打印件; 6.使用2个及以上的马达	0(总成绩归零)
一致性检测	外观评分	自行设计的太空电梯实物模型与电子模型一致得分	50
		自行设计的提升装置实物模型与电子模型一致得分	50
技能评测	基础测量	电梯整体重量(不包含电机、中央处理器、电源等质量)以360g为基准,超1g扣2分,低1g加2分	$2 \times (360 - \text{电梯重量})$
		1.电梯搭建高度(电梯最低点到提升装置最低点)不得低于75cm。 2.每超1cm得2分(不足1cm,按1cm计算)	$2 \times (\text{搭建高度} - 75)$
	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	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	0(此环节成绩归零)
知识评测	现场设计	任务1:按任务要求设计模型,得分以任务评分表为准(任务满分100分)	任务1评分
		任务2:按任务要求设计模型,得分以任务评分表为准(任务满分100分)	任务2评分
		任务3:按任务要求设计模型,得分以任务评分表为准(任务满分100分)	任务3评分

晋级-提交作品说明

类型	名称	要求	格式
模型	电梯模型	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.文件命名为“学校-姓名-太空电梯”	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.文件名称为“学校-姓名-提升装置”	z1
程序	控制程序	1.电梯运行程序的纯文本代码； 2.文件命名为“学校-姓名-控制程序”； 3.多个程序，命名后用序号区分	不限
现场设计	任务1	1.按任务要求设计模型；2.文件命名为“学校-姓名-任务1”	z1
	任务2	1.按任务要求设计模型；2.文件命名为“学校-姓名-任务2”	z1
	任务3	1.按任务要求设计模型；2.文件命名为“学校-姓名-任务3”	z1
注：程序需保存在电脑桌面（具体要求以现场为准）			

视频演示

ZWSOFT 中望软件



2024太空电梯活动

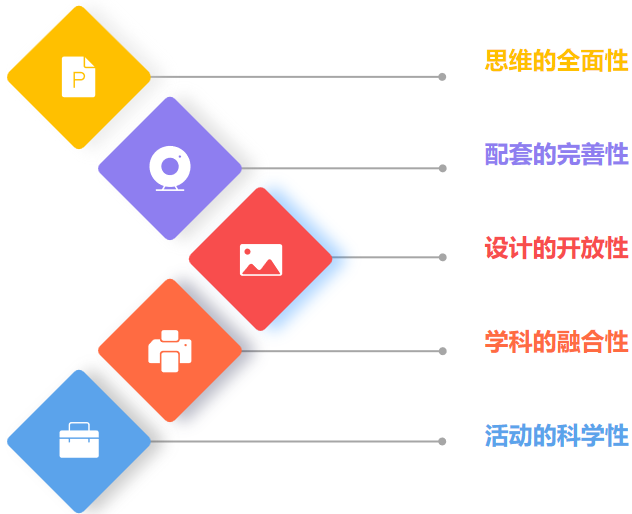


PART 02

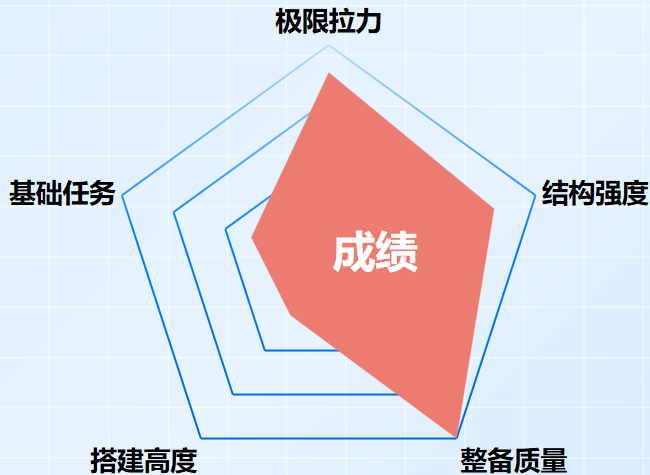
活动立意

2024太空电梯活动

活动特点



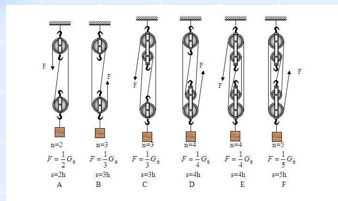
思维的全面性



提升学生综合思维的能力

养成学生处理问题的全面性

学科的融合性



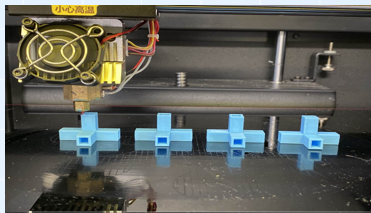
物理



人工智能



数学



跨学科

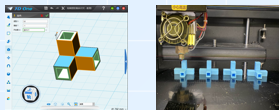
多学科融合，多维度能力考查

设计的开放性

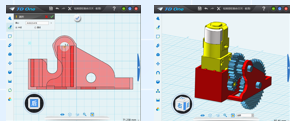
整体



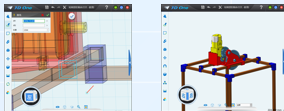
连接



拉力



固定



三维设计



整体结构设计

通过设计——把头脑中的天梯用数字化模型呈现出来



连接部件设计

通过设计——把简单的木条组合搭建造型丰富的天梯



拉力装置设计

通过设计——让小小的电机提起超乎想象的重物



固定部件设计

通过设计——实现科学的结构组合保证整个过程顺利完成

活动的科学性

理论

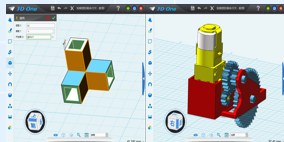


实操

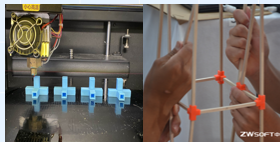
现实



虚拟



创意设计



动手操作



提交要求



评测视频

理论与实操结合——进一步发挥学生主观能动性

虚拟与现实结合——保证赛项多样与科学性

配套的完善性

第五届全国青少年人工智能创新挑战赛
太空电梯工程设计专项赛

项目手册

中国少年儿童发展服务中心
2022年4月

比赛方案

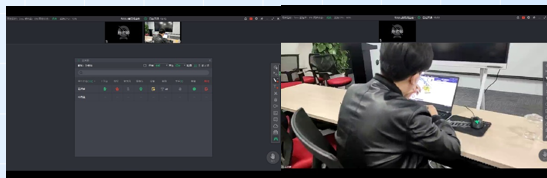


现场物资

配套完整，保证比赛执行无风险



线上比赛平台



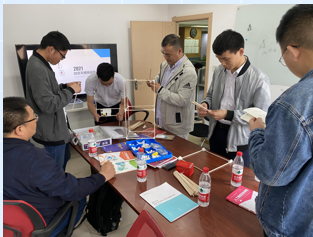
线上监考平台



PART 03

学习资源

2024太空电梯活动



课程辅导



线上答疑



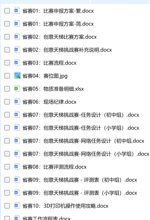
答疑群



学习文档



学习视频



选拔支持

全面的配套服务是活动开展的保障



PART 04

实操讲解

2024太空电梯活动

电梯设计

结构的选择

稳定



搭的高
站的稳

强度

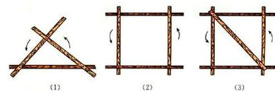


承重强

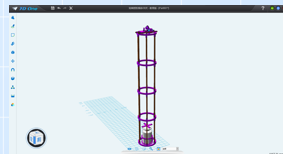
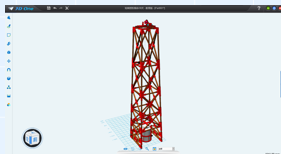
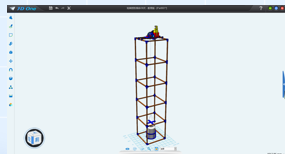
易搭建

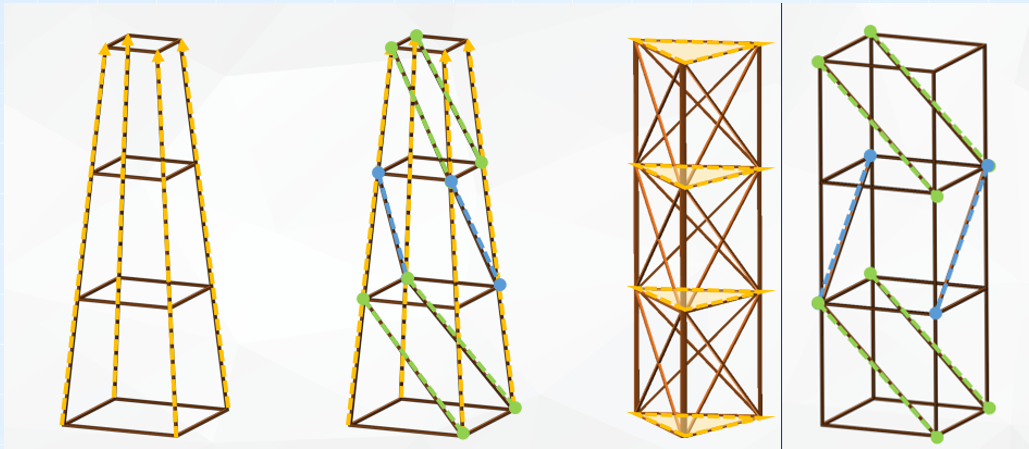


好操作
少出错



三角形具有稳定性，
四边形具有不稳定性





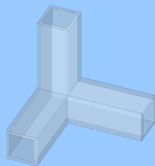
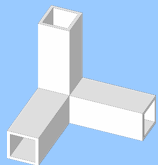
自下而上收束造型
增大底面积提高稳定性

收束造型+增加斜撑
稳定性更强

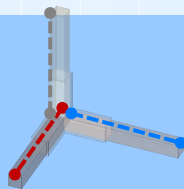
三角形作为横截面
增加结构的稳定性

易拼插、设计难度小
斜支撑增强稳定性

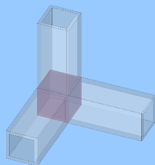
连接件



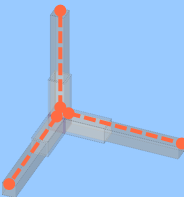
空心连接件
质量较轻



各节点木杆放置逻辑需统一
如，垂直方向木杆顶头放置



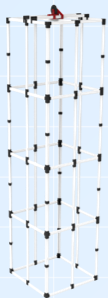
实心连接件
质量较大



木杆放置逻辑比较简单
各木杆顶头放置即可

提升装置

太空电梯整体设计



设计电子模型

太空电梯组装调试



搭建实物模型



提升装置组装

技能任务



极限拉力测试

- 提前设计、打印
- 自行截断或拼接搭建杆
- 电梯整体不超过360g(不包含电子件、电源、吊框、吊钩)
- 电梯高度为电梯最低点到提升装置最低点距离

- 电梯、提升装置电子模型与实物进行比对
- 必须使用现场提供的搭建杆和马达；电源 $\leq 5V(2A)$ ，参数见《现场提供工具清单》；
- 连接吊钩及吊装线
- 智能控制程序的编写

- 30s内容完成
- 模型崩塌、吊装线断裂等无法进行拉力测试情况
- 电梯搭建未达到75cm；
- 极限拉力不足3kg；



扫码了解更多

THANKS
感谢聆听