3D One**天梯挑战赛**

**一、赛项介绍**

以三维设计为核心，智能控制为导向，利用3D打印新技术，通过创意天梯搭建活动，培养学生综合实践能力；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，培养青少年的创造力、创新思维表达能力和设计能力，为学生全面发展和终身发展奠定基础。

**二、比赛主题**

以“创意天梯”作为本活动主题。人往高处走，水往低处流。人类一直都不断努力在攀登高峰的路上前行。在现实生活中我们经常会遇到需要将不同质量的重物提升到指定高度的问题。这是一个生活和学习中常见的“提升重物”的问题， “创意天梯”比赛的设计理念就是换一种方法提升重物，参赛的队伍需要自己来设计并制作一台“升降机”，试试看谁能把最重的“重物”“运送”的最高。

**三、基本要求**

1. 竞赛形式：普及赛和决赛。

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。

4. 竞赛时间：总时间为1天，普及赛3小时（上午），决赛3小时（下午）。普及赛和决赛同天进行，参赛选手普及赛晋级后才能进入决赛竞技。

5. 竞赛要求：选手需根据任务要求先完成天梯的三维数字模型设计，再打印并搭建实物天梯、编写自动提升控制程序来完成竞技。天梯的三维数字模型需是包含木条、各种连接件、电子件模型（TT马达）及提升装置的最终完整形态。控制程序中必须通过语音识别进行启动，如果增加图像识别对操作人进行验证可加分。小学组可以使用组委会提供的提升装置模型也可自行设计该模型。竞赛时间内提交相关材料，材料将作为评判依据。

6. 普及赛说明

①根据任务设计要求进行现场设计、创意搭建2个环节的竞技；

②现场设计环节需要选手根据任务的要求，现场设计出指定装置，并3D打印出实物用于之后环节的搭建使用；（具体要求见比赛任务书）

③创意搭建环节需要选手现场搭建出与三维数字模型相同的天梯实物模型：（评测环节将三维数字模型与现场搭建的实物模型进行比对，并评定相应分数）

1. 作品总重量不得超过230g；（包含吊装线、木条、各种连接件、电子件模型（TT马达）及提升装置的最终完整形态；不包含电机、主控板和电源等硬件重量）
2. 选手需要添加电子控件及人工智能模块，通过语音识别（如采用图像识别对操作人进行验证，会有相应加分）来实现吊起装置在延时2秒后启动，到达预定高度后自动停止。整个过程为自动运行，不得人工干预，否则取消竞赛成绩；（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）
3. 出现天梯坍塌、未吊起、中途砝码掉落、停止后吊装物下滑到规定高度以下等情况，均为成绩无效；
4. 选手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。

④两个环节不单独计时，竞赛时间为3小时；（具体时间详见任务要求）

⑤评测过程由专业工程师和专家主持进行。参赛选手根据要求完成作品评测。

7. 决赛说明

①晋级赛入围选手根据任务书要求进行现场设计、承重挑战2个环节的竞技；

②现场设计环节需要选手根据任务的要求，现场设计出指定装置，并3D打印出实物用于之后环节的搭建使用；（具体要求见比赛任务要求）

③承重挑战环节需要选手现场搭建出与三维数字模型相同的天梯实物模型：（评测环节将通过展示的三维数字模型与现场搭建的实物模型进行比对来评定相应分数）

1. 选手需要添加电子控件及人工智能模块，通过语音识别（如采用图像识别对操作人进行验证，会有相应加分）来实现吊起装置在延时2秒后启动，到达预定高度后自动停止。整个过程为自动运行，不得人工干预，否则取消竞赛成绩；（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）
2. 挑战重量在基础重量2kg（砝码）之上进行增加；
3. 选手自主增加重量，首次增加重量不低于200g；
4. 竞赛过程中起吊自动开启与停止后，停止吊起高度不得低于50cm（砝码最低点进行计算）。未达到预设高度就停止且最低高度超50cm视为成绩有效；
5. 出现天梯坍塌、未吊起（提升装置配置不合理未吊起重物）、中途砝码掉落、停止后吊装物下滑到规定高度以下等情况，均为成绩无效；
6. 选手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。

④两个环节不单独计时，整体时间为3小时；（具体时间详见任务说明）

⑤评测过程由专业工程师和专家主持进行。参赛选手根据要求完成作品评测。

8. 整个活动过程必须由团队合作完成，团队内需要进行合理分工与时间安排。

9. 设计与制作过程中选手不得向场外的指导教师或其他人员求助。指导教师或其他人员不允许在场外给予口头或书面指导，更不得进入场内帮助完成设计与制作。

10. 其他要求

①所有作品均使用3D One教育版软件设计并保存（Z1格式源文件）至桌面，便于裁判检查；

②提交文件命名要求：

a.现场设计环节模型名称为“XX（学校）XXX（姓名）XXXX”（具体名称见比赛任务要求）；

b.创意天梯模型名称为“XX（学校）XXX（姓名）创意天梯”；（具体名称见比赛任务要求）

c.自行设计的提升装置与天梯衔接（相连）的连接件名称“XX（学校）XXX（姓名）提升装置连接件”；（具体名称见比赛任务要求）

d.自行设计的提升装置名称为“XX（学校）XXX（姓名）提升装置”；（小学组可以使用组委会提供的提升装置，如使用提供装置不用提交该文件）

e.人工智能控制程序的名称为“XX（学校）XXX（姓名）控制程序”。

**四、知识储备**

1. 计算机应用能力：如计算机的基本应用、三维设计软件使用、 编程软件的使用、3D打印操作等。

2. 数学应用能力：如[抽象思维](http://www.so.com/s?q=%E6%8A%BD%E8%B1%A1%E6%80%9D%E7%BB%B4&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)能力、[逻辑推理](http://www.so.com/s?q=%E9%80%BB%E8%BE%91%E6%8E%A8%E7%90%86&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)与[判断能力](http://www.so.com/s?q=%E5%88%A4%E6%96%AD%E8%83%BD%E5%8A%9B&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)、[空间想象能力](http://www.so.com/s?q=%E7%A9%BA%E9%97%B4%E6%83%B3%E8%B1%A1%E8%83%BD%E5%8A%9B&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)、[数学建模](http://www.so.com/s?q=%E6%95%B0%E5%AD%A6%E5%BB%BA%E6%A8%A1&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)能力、数学[运算能力](http://www.so.com/s?q=%E8%BF%90%E7%AE%97%E8%83%BD%E5%8A%9B&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)等。

3. 物理应用能力：如受力分析、能量转化、杠杆原理等。

4. 编程控制应用能力：可以通过编辑程序实现作品功能。

5. 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。

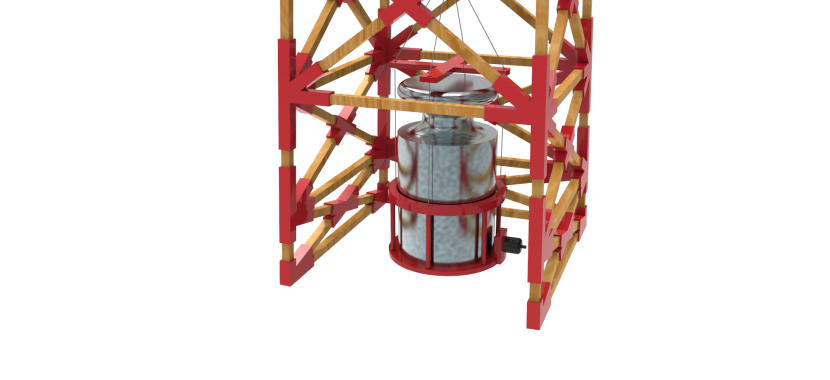
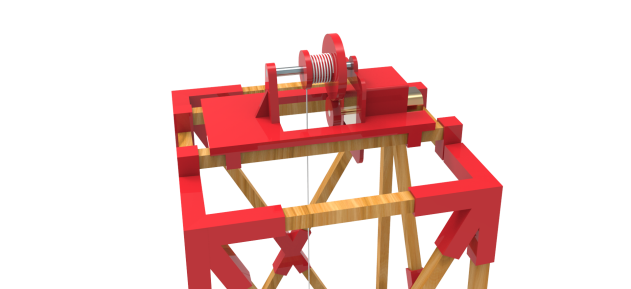
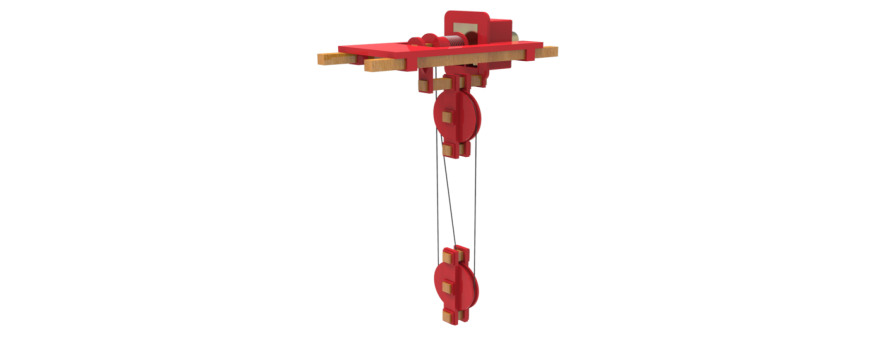
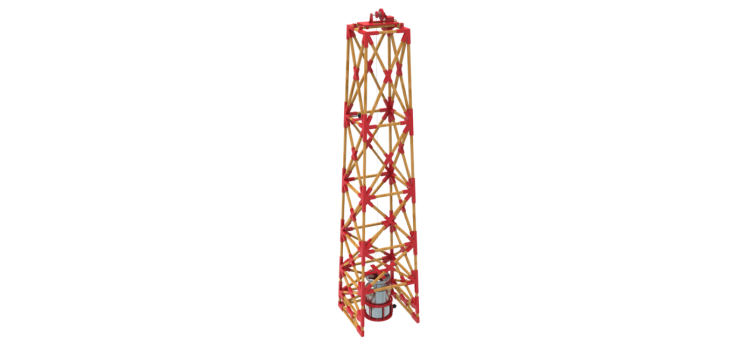
**五、现场提供器材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **现场提供器材清单** | | |
| **序号** | **内容** | **组别** |
| **1** | 器材库：电机（TT马达）、木条、吊装绳，选手按需取用 | 小、初、高 |
| **2** | 桌椅：1套/队 | 小、初、高 |
| **3** | 电源：220V | 小、初、高 |
| **4** | 打印机：桌面级FDM打印机（具体型号见比赛平台通知） | 小；初；高 |
| **5** | 打印材料：PLA | 小；初；高 |

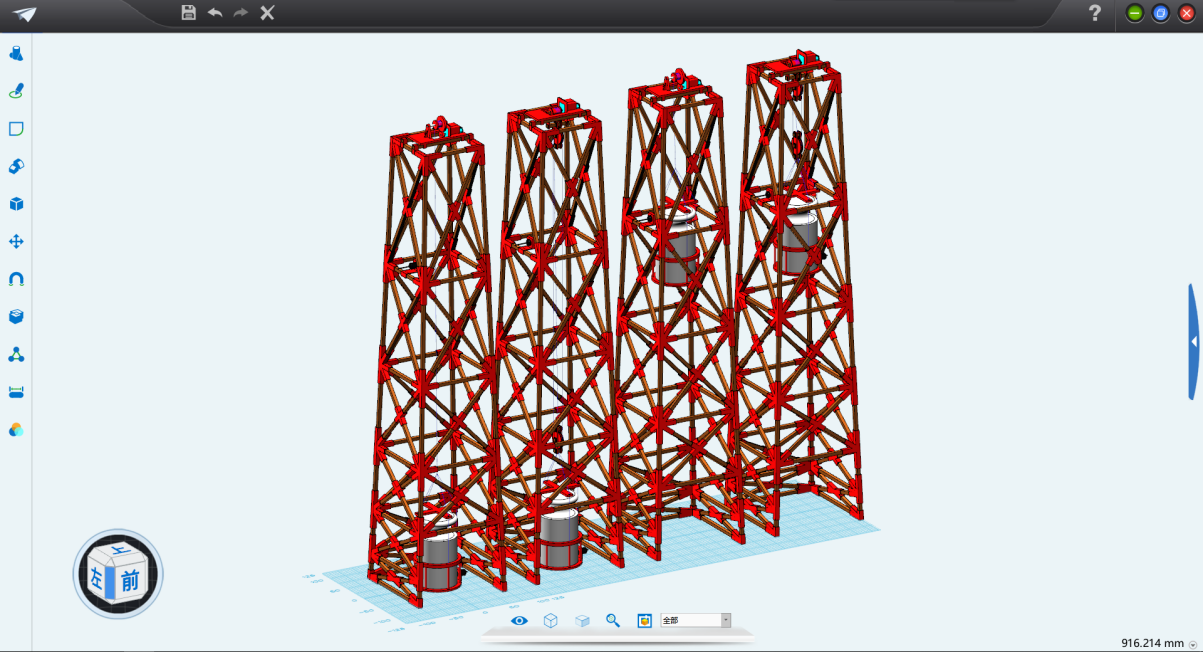
**六、自带器材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **自带器材清单** | | |
| **序号** | **内容** | **组别** |
| **1** | 搭建天梯连接件：提前设计打印 | 小、初、高 |
| **2** | 提升装置：由组委会提供的模型文件或自行创新设计，提前打印 | 小学 |
| **3** | 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） | 初、高 |
| **4** | 笔记本电脑：品牌不限；系统要求Windows7以上;支持Open GL3.2以上 | 小、初、高 |
| **5** | 比赛指定软件：青少年三维创意设计软件；打印机切片软件 | 小、初、高 |
| **6** | 自动控制装置：中央处理器、控制模块、5V电源（≤2A）、连接线（品牌不限） | 小、初、高 |
| **7** | 常用工具：刻刀、剪刀、板尺、卷尺、砝码套装（1g-2kg）、笔、纸、橡皮、插排、电子秤 | 小、初、高 |
| **8** | 人工智能模块：跟进任务自行选配，相关软件需自行安装 | 小、初、高 |

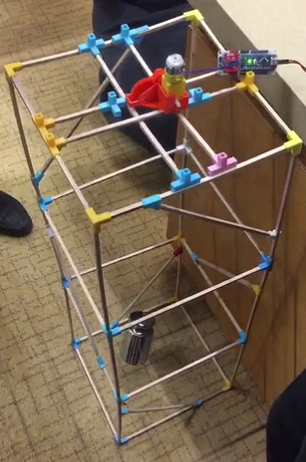
**七、参考样例**



升降台 提升装置-滑轮组 提升装置-减速机构 提升的重物（2kg的砝码）



创意设计

****

搭建过程

**八、比赛评分**

**小学组评分细则-普及赛**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **细目** | **满分** |  |
| **现场设计** | 1. 现场设计部分与任务要求一致得15分，否则不得分 2. 装置打印出实物得10分，否则不得分 3. 打印装置需做后置处理得5分，否则不得分 | **30** |  |
| **创意搭建** | 1.天梯三维模型与创意搭建模型相同得10分，不相同不得分  2.天梯搭建高度达到70cm得20分，搭建高度每超过5cm分数增加1分，满分30分  3.通过自动控制将砝码提升到50cm得20分，高度每超过5cm分数增加1分，满分30分。没有采用自动控制不得分  4.砝码提升未到规定50cm高度,此环节不得分  5.未采用语音识别控制启动扣10分  6.通过语音识别控制启动未延时2秒扣5分  7.提升过程中木条与链接件开裂或脱离一处扣2分 | **70** |  |
| **附加分** | 1.自行设计的提升装置且具备相应图纸加10分  2.采用图像识别进行人物判断控制加10分 | **20** |  |

**小学组评分细则-决赛**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **细目** | **满分** |
| **现场设计** | 1. 现场设计部分与任务要求一致得15分，否则不得分 2. 装置打印出实物得10分，否则不得分   3.打印装置需做后置处理得5分，否则不得分 | **30** |
| **承重挑战** | 1.天梯三维模型与创意搭建模型相同得15分，不相同不得分  2.通过自动控制提升时，在创意搭建承重2kg的基础上，首重需增加200g,砝码提升高度超过50cm得30分，后续重量每增加50g得1分（不足50g，向下舍去。如：200g基础上增加49g。成绩按200g计算）。满分55分，没有采用自动控制不得分  3.砝码提升未到规定50cm高度,此环节不得分  4.未采用语音识别控制启动扣10分  5.通过语音识别控制启动未延时2秒扣5分  6.提升过程中木条与链接件开裂或脱离一处扣2分 | **70** |
| **附加分** | 1.自行设计的提升装置且具备相应图纸加10分  2.采用图像识别进行人物判断控制加10分 | **20** |

**初中组评分细则-普及赛**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **细目** | **满分** |
| **现场设计** | 1. 现场设计部分与任务要求一致得15分，否则不得分 2. 装置打印出实物得10分，否则不得分 3. 打印装置需做后置处理得5分，否则不得分 | **30** |
| **创意搭建** | 1.天梯三维模型与创意搭建模型相同得10分，不相同不得分  2.天梯搭建高度达到70cm得20分，搭建高度每超过5cm分数增加1分，满分30分  3.通过自动控制将砝码提升到50cm得20分，高度每超过5cm分数增加1分，满分30分。没有采用自动控制不得分  4.砝码提升未到规定50cm高度,此环节不得分  5.未采用语音识别控制启动扣10分  6.通过语音识别控制启动未延时2秒扣5分  7.提升过程中木条与链接件开裂或脱离一处扣2分 | **70** |
| **附加分** | 采用图像识别进行人物判断控制加10分 | **10** |

**初中组评分细则-决赛**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **细目** | **满分** |
| **现场设计** | 1. 现场设计部分与任务要求一致得15分，否则不得分 2. 装置打印出实物得10分，否则不得分   3.打印装置需做后置处理得5分，否则不得分 | **30** |
| **承重挑战** | 1.天梯三维模型与创意搭建模型相同得15分，不相同不得分  2.通过自动控制提升时，在创意搭建承重2kg的基础上，首重需增加200g,砝码提升高度超过50cm得30分，后续重量每增加50g得1分（不足50g，向下舍去。如：200g基础上增加49g。成绩按200g计算）。满分55分，没有采用自动控制不得分  3.砝码提升未到规定50cm高度,此环节不得分  4.未采用语音识别控制启动扣10分  5.通过语音识别控制启动未延时2秒扣5分  6.提升过程中木条与链接件开裂或脱离一处扣2分 | **70** |
| **附加分** | 采用图像识别进行人物判断控制加10分 | **10** |

**高中组评分细则-普及赛**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **细目** | **满分** |
| **现场设计** | 1. 现场设计部分与任务要求一致得15分，否则不得分 2. 装置打印出实物得10分，否则不得分 3. 打印装置需做后置处理得5分，否则不得分 | **30** |
| **创意搭建** | 1.天梯三维模型与创意搭建模型相同得10分，不相同不得分  2.天梯搭建高度达到70cm得20分，搭建高度每超过5cm分数增加1分，满分30分  3.通过自动控制将砝码提升到50cm得20分，高度每超过5cm分数增加1分，满分30分。没有采用自动控制不得分  4.砝码提升未到规定50cm高度,此环节不得分  5.未采用语音识别控制启动扣10分  6.通过语音识别控制启动未延时2秒扣5分  7.提升过程中木条与链接件开裂或脱离一处扣2分 | **70** |
| **附加分** | 采用图像识别进行人物判断控制加10分 | **10** |

**高中组评分细则-决赛**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **细目** | **满分** |
| **现场设计** | 1. 现场设计部分与任务要求一致得15分，否则不得分 2. 装置打印出实物得10分，否则不得分   3.打印装置需做后置处理得5分，否则不得分 | **30** |
| **承重挑战** | 1.天梯三维模型与创意搭建模型相同得15分，不相同不得分  2.通过自动控制提升时，在创意搭建承重2kg的基础上，首重需增加200g,砝码提升高度超过50cm得30分，后续重量每增加50g得1分（不足50g，向下舍去。如：200g基础上增加49g。成绩按200g计算）。满分55分，没有采用自动控制不得分  3.砝码提升未到规定50cm高度,此环节不得分  4.未采用语音识别控制启动扣10分  5.通过语音识别控制启动未延时2秒扣5分  6.提升过程中木条与链接件开裂或脱离一处扣2分 | **70** |
| **附加分** | 采用图像识别进行人物判断控制加10分 | **10** |

**九、奖励**

按小学组、初中级、高中组3个组别分别评出项：

一等奖——10%，颁发证书；二等奖——20%，颁发证书；

三等奖——30%，颁发证书；优秀奖——40%，颁发证书；

获奖选手指导老师颁发优秀指导教师证书。

**十、其它**

1. 前期提供的提升装置模型，小学组可自行打印使用，也可自行设计打印并使用。自行设计的提升装置需提供Z1格式源文件设计科学合理并且使用可加10分。

2. 前期提供的提升装置模型，初中组、高中组仅供参考学习使用，选手需自行设计打印提升装置。

3. 选手需提前准备两套天梯自备件（提升装置、木条链接件、电机控制单元、提升装置与天梯链接的链接件等），在普及赛与决赛中使用，自备件需以散件形式带入现场。

4. 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定。

5. 裁判委员会对规则中未说明及有争议的事项有最后解释权和决定权。

6. 为保证现场比赛的公平性，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。