

第十六届全国大学生先进成图技术与产品信息

建模创新大赛机械类

数字化创新设计赛道

竞
赛
任
务
书

2023年5月5日

一、竞赛主题与设计要求总述

第十六届全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛机械类——数字化创新设计赛道的主题为“科技与生活”，旨在培养大学生的人文关怀意识，关注创新的实用性，让科研成果落地，促进科技让更多人受益。

本届大赛设计内容为“地震救援机器人”，地震救援常面临作业环境复杂、救援装备需求大、救援持续时间长且紧迫、救援危险性大等状况，亟需探索机器替代的道路。

本次提供地震灾害场景供选手参考，选手需挑选其中两个或以上救援场景，设计一个能够满足这些救援场景需求的“地震救援机器人”，提出解决方案、设计机器人模型、图纸、进行结构仿真验证、并完成设计说明书。

二、竞赛时间：

1. 赛题发布时间：2023年5月5日9:00
2. 作品提交截止时间：2023年5月19日24:00，截止后上传通道关闭，以已上传内容为最终作品进行评分。
3. ZWTeamworks 插件下载链接：
<http://download.zwcad.com/ZWBJF/2023CTDS/ZWTeamworks.rar>
4. ZWTeamworks 网页端网址：<https://zwteamworks-ct.zwsoft.cn/#/login>
5. ZWTeamworks 登录账号：登录用户名为小组内一号选手的报名手机号码，初始密码与用户名相同
6. ZWTeamworks 操作指南下载链接：
http://download.zwcad.com/ZWBJF/2023CTDS/CTDS_ZWTeamworks_manual.pdf

三、任务内容

任务一：机械数字化创新设计（分数占比：60%）

根据竞赛主题与设计要求，提供地震灾害场景模型（场景模型通过插件发放，插件及stp文件下载链接：<http://download.zwcad.com/ZWBJF/2023CTDS/EarthquakeScene.rar>），自行设计“地震救援机器人”的机械结构。考核点不含电子编程等内容，如需要包含电路板、传感器等内容，只需根据选用电路板、传感器等相关器件的外形轮廓尺寸建立模型即可。

◇ 任务明细：

1. 设计需合理，结构需精简、外形需美观（机器人非工作状态时整体外形尺寸≤2000*1500*1500mm），关键部件的承重能力需满足场景的使用需求。除必须满足主题说明的设计要求外，选手可发挥创新能力，自行设计能完成各场景的功能结构；
2. 设计的产品需包含提供的地震灾害场景模型中的两种或以上场景，地震灾害场景主要包括以下内容，供选手选择，结合实际场景并发挥创新思维进行设计（能够同时满足两种以上场景的设计，可得更高分数）：
 - （1）倒塌高楼：需考虑爬楼搜救、危楼支撑等功能；

- (2) 山地：在山地场景搜救，需考虑泥地行走、运送物资等功能；
 - (3) 着火商业街：在火灾场景中搜救，需考虑耐高温、灭火等功能；
 - (4) 坍塌平房：在坍塌房屋中搜救，需考虑抬起楼板救援等功能；
 - (5) 道路障碍：地面裂缝、倒塌树木、山体滑坡巨石，需考虑跨越障碍、避障等功能；
3. 选手设计的机器人需能够实现以上两个或以上场景的搜救功能，在实现以上两个场景搜救功能后，可不局限于以上列出的场景，结合地震后的实际情况，另行结合场景进行设计，但须在产品设计说明书中说明使用场景。**严禁直接提交市面已有机器人、类似产品或已有科研成果，违者以作弊处理；**
4. 设计时需关注设计创新性、设计可行性、制造材料与工艺性价比等层面，创新性高、可行性强、性价比高、结构精简者可得更高分数；
5. 将所有零件装配为完整机器人结构，约束关系需正确，装配体需能够反映实物装配及运动情况。

✧ **提交要求：**

1. 提交所有零件的 3D 模型，零件文件按照“任务一+零件名称”的格式命名，提交格式为所使用软件的原始格式（需包含所有建模步骤）；
2. 提交完整机器的 3D 装配模型文件，提交格式为所使用软件的原始格式（需包含所有装配步骤）；
3. 所有作品于 ZWTeamworks 平台中提交。原始格式文件通过 ZWTeamworks 搭载在中望 3D 上的插件进行上传，按照下表要求新建图纸对象文件，上传至网页端“产品设计”-“图纸管理”栏目中。

分类目录	零件图
ID	任务一+图纸名称
名称	任务一+零件名称
所属项目	选择自己的对应小组
描述	选填

分类目录	装配图
ID	任务一+地震搜救机器人
名称	任务一+地震搜救机器人
所属项目	选择自己的对应小组
描述	选填

任务二：工程图设计（分数占比：20%）

◇ 任务明细：

1. 根据任务一中设计的零件模型，选取其中不少于3个关键零件（如运动件），绘制二维工程图纸，出具的图纸需符合机械制图要求，需包含完整图框、标题栏、尺寸标注、技术要求等内容；
2. 根据任务一中装配好的完整机器人模型，绘制二维装配图图纸，需包含完整标题栏、明细表；

◇ 提交要求：

1. 零件二维图纸名称以该零件名称命名，命名需与对应任务一中三维模型的名称相同，提交关键零件二维图纸（DWG 格式）；
2. 装配二维图纸以“地震搜救机器人”命名，提交装配二维图纸（DWG 格式）；
3. DWG 格式文件通过 ZWTeamworks 搭载在中望机械 CAD 上的插件进行上传，按照下表要求新建图纸对象文件，上传至网页端“产品设计”-“图纸管理”栏目中。

分类目录	工程图
ID	任务二+图纸名称
名称	任务二+图纸名称
所属项目	选择自己的对应小组
描述	选填

任务三：数字化模型验证（分数占比：5%）

◇ 任务明细：

1. 根据任务一中设计的内容，挑选出关键受力零件（不少于3个，如关键受力零件较多，可自行增加）进行力学强度分析，强度需能符合该场景的任务需求，具体需求量可自行根据场景定义（于任务四中说明理由，言之有理即可），并生成虚拟仿真分析报告。（标准件、螺纹结构件、齿轮、轴承等不计入）

◇ 提交要求：

1. 将对应的虚拟仿真报告（PDF 格式）以“零件名+虚拟仿真报告”的格式命名，并将仿真报告文件通过 ZWTeamworks 网页端上传，按照下表要求在网页端进行新建，上传至“产品设计”-“结构仿真”栏目中。

ID	零件名+虚拟仿真报告
名称	零件名+虚拟仿真报告
所属项目	选择自己的对应小组
描述	选填

任务四：编撰产品说明书（分数占比：15%）

◇ 任务明细：

1. 制作产品设计说明书，说明设计理念及设计思路，包含产品功能介绍、可行性验证、成本分析内容，产品设计说明书中需包含任务一中设计的零件、产品三维模型的查阅二维码，可供手机扫描查看，以提高设计说明书可读性。章节及内容的详细划分参照下表进行。

章节	标题	章节小标题	内容要求详述
第一章	产品功能介绍	1.1 产品设计理念及功能介绍 1.2 各功能实现方式介绍	1.1 需说明产品的设计理念，及能够实现的所有功能，并说明可应用的具体场景 1.2 需说明各功能具体如何实现，如通过某个机构的转动实现跨越障碍功能等
第二章	产品设计思路	2.1 产品各零件设计思路说明 2.2 产品可行性验证 2.3 产品成本分析	2.1 需说明各零件的设计理由与思路，详述为何需要设计此零件与设计此大小尺寸的原因、材料选用理由等 2.2 需结合任务三中得出的关键零件结构仿真报告进行论证，为何仿真验证通过，说明使用极限情况 2.3 结合设计零件的材质、加工工艺等进行简要的产品制作成本预估
<p>将完整已装配的搜救机器人的模型生成可供手机扫描打开的二维码，附于产品说明文档最末。 如使用 CADbro 软件生成二维码，需先将模型输出为 .stp 格式再进行导入。</p>			

◇ 提交要求:

1. 将对应的产品设计说明书（PDF 格式）以“产品设计说明书”命名，并将设计说明书文件通过 ZWTeamworks 网页端上传，按照下表要求在网页端进行新建，上传至“产品设计”-“设计文档”栏目中。

ID	产品设计说明书
名称	产品设计说明书
所属项目	选择自己的对应小组
描述	选填

各任务提交方式汇总

任务	提交内容	文件命名要求	提交格式	提交方式	提交位置
任务一	“地震搜救机器人”的所有零件模型	按照“任务一+零件名称”的格式命名	所使用软件的源文件格式	通过搭载在中望3D上的ZWTeamworks插件提交	“产品设计”-“图纸管理”
	“地震搜救机器人”的装配文件	命名为“地震搜救机器人”	所使用软件的源文件格式	通过搭载在中望3D上的ZWTeamworks插件提交	
任务二	“地震搜救机器人”关键零件的二维图纸	按照“任务二+零件名称”的格式命名	.dwg 格式	通过搭载在中望机械CAD上的ZWTeamworks插件提交	“产品设计”-“图纸管理”
	“地震搜救机器人”的装配图纸	命名为“地震搜救机器人”	.dwg 格式	通过搭载在中望机械CAD上的ZWTeamworks插件提交	
任务三	虚拟仿真报告	按照“零件名+虚拟仿真报告”的格式命名	.pdf 格式	通过 ZWTeamworks 网页端提交	“产品设计”-“结构仿真”
任务四	产品设计说明书	命名为“产品设计说明书”	.pdf 格式	通过 ZWTeamworks 网页端提交	“产品设计”-“设计文档”