



2026 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛
【首届产品数字化创新设计赛项】

BRICS2026-ST-161

技术规程

金砖国家工商理事会技能发展、应用技术与创新中方工作组
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会执委会
技术委员会专家组制定

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、赛项编号、名称、类别、级别、组别..... | 1 |
| 二、竞赛目的..... | 1 |
| 三、对选手的知识和技能要求..... | 1 |
| 四、竞赛内容..... | 3 |
| 五、竞赛方式..... | 6 |
| 六、竞赛流程..... | 7 |
| 七、竞赛试题..... | 8 |
| 八、竞赛规则..... | 8 |
| 九、技术规范..... | 13 |
| 十、竞赛环境、设施和场地..... | 15 |
| 十一、竞赛设备、工具和材料..... | 16 |
| 十二、成绩评定原则、方式和细则..... | 17 |
| 十三、奖项设定..... | 21 |
| 十四、竞赛组织、安全和后勤保障..... | 22 |
| 十五、监督、申诉与仲裁..... | 26 |
| 十六、竞赛观摩..... | 26 |
| 十七、竞赛视频..... | 27 |
| 十八、竞赛须知..... | 27 |

一、赛项编号、名称、类别、级别、组别

赛项编号：BRICS2026-ST-161

赛项名称：首届产品数字化创新设计赛项

英语翻译：The 1st Digital innovation design of products

赛项类型：装备制造大类-机械设计制造类

赛项级别：国际级竞赛

赛项组别：中职组、高职组、本科组、教师组、国际组

二、竞赛目的

本赛项紧随制造业“智改数转”步伐，引入新知识、新技术、新工艺、新标准，以解决产品数字化创新设计的实际问题为导向，通过考察产品数字化创新设计相关专业知知识，包括数字化建模、轻量化设计、产品虚拟装配、运动仿真和性能分析等能力，以及质量、成本意识和职业道德规范等素养，全面提升高职教师服务建设制造强国、数字中国国家战略的能力，为推动经济社会绿色化、低碳化发展，构建新发展格局做出贡献。

三、对选手的知识和技能要求

表1 知识和技能要求

| 知识和技能模块 | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 工作组织和管理 |
| | 数字化设计相关的术语和符号 技术产品文件数字化产品定义数据通则 制造过程物联的数字化模型信息表达规范 增材制造相关的术语和符号 |
| | 能应用职业健康与安全条例于产品数字化设计行业 能设定、使用、调节及维护所有的专业设备 能应用由产品和设备供应商或制造商公布的推荐规范及信息 |

| | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 能遵循制造商的安全技术说明书 |
| 2 | 产品数字化建模与分析 |
| | <p>机械制图相关知识</p> <p>数字化设计中零件实体建模方法</p> <p>部件装配的基本方法和常用工具</p> <p>自上而下的设计思想及多实体造型方法</p> <p>数字化设计工具用于产品设计分析验证的流程与方法</p> <p>智能化设计工具用于产品结构优化的流程与方法</p> <p>有限元分析方法</p> <p>产品零部件装配方法</p> <p>产品零部件开发与制作方法</p> <p>模型数据导出方法</p> <p>综合职业能力相关知识</p> |
| | <p>能根据二维图进行三维实体建模</p> <p>能根据产品特征开展三维渲染</p> <p>能根据零件载荷进行产品设计分析</p> <p>能开展零件的力学性能分析</p> <p>能根据需要导出数据模型</p> <p>能运用办公软件编写产品设计文档</p> <p>综合职业能力相关知识</p> |
| 3 | 产品多体动力学设计 |
| | <p>多体动力学基本概念</p> <p>SOLIDWORKS Motion 多体动力学分析方法</p> <p>SOLIDWORKS Motion 软件基本知识</p> <p>材料性能参数概念</p> <p>机构的铰接概念</p> <p>零件的装配方法</p> <p>机构的驱动方式</p> <p>综合职业能力相关知识</p> |
| | <p>能进行机构的三维装配</p> <p>能对零件赋予材料属性</p> <p>能进行零件与零件的连接设置</p> <p>能进行机构的地面设置</p> |

| | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>能进行机构的刚体组设置</p> <p>能进行机构的载荷和约束设置</p> <p>能进行机构的驱动设置</p> <p>能掌握机构的多体动力学仿真</p> <p>能提取零件的位移等参数结果</p> <p>综合职业能力相关知识</p> |
| 4 | <p>产品创新设计</p> |
| | <p>机械设计与机械零件相关知识</p> <p>一体化设计原理</p> <p>轻量化设计相关知识</p> <p>概念模型的基本知识</p> <p>曲面/钣金优化相关知识</p> <p>力学性能相关知识</p> <p>综合职业能力相关知识</p> |
| | <p>能根据产品使用功能选择参数化/材料/结构轻量化设计方法</p> <p>能使用软件对产品进行轻量化设计</p> <p>能根据产品功能制定优化设计方案</p> <p>能根据产品结构和功能要求设置优化参数</p> <p>能根据概念模型结构调整优化参数</p> |
| 5 | <p>产品几何重构设计</p> |
| | <p>多边形曲面建模基本原理</p> <p>几何重构基本原理</p> <p>表面光顺化知识</p> <p>文档报告撰写</p> <p>综合职业能力相关知识</p> |
| | <p>能根据概念模型选择合适的几何重构方法</p> <p>能进行手动结合重构</p> <p>能进行自动几何重构</p> <p>能进行局部光顺化处理的设置</p> <p>能进行局部点、线、面处理</p> <p>能进行布尔运算</p> <p>综合职业能力相关知识</p> |

四、竞赛内容

竞赛分选拔赛、决赛两个阶段。

（一）选拔赛阶段

选拔赛采用线下技能实际操作方式，赛题以任务书形式公布，学生组（中职组、高职组和本科组）需完成共计两个任务，两个任务同步进行，总时长为4小时；教师组为个人赛，共计一个任务，总时长为4小时。具体说明如下：

任务一：零件产品数字化创新设计

该任务主要包含4个考核模块，分别为零件三维建模、零件性能优化及创新设计、工程图绘制和报告撰写。该任务主要考核选手在正向设计工具应用、设计数据工程化表达、轻量化设计、数字化几何重构等方面的能力，以及基于创新设计作品进行数字化设计理念阐述、流程展示与成果呈现的综合能力。

任务二：机构产品数字化创新设计

该任务主要包含4个考核模块，分别为装配体建模及运动仿真、产品性能优化及创新设计、工程图绘制和报告撰写。该任务主要考核选手在机械设计原理、铰接结构设计与动力学分析、创新设计工具应用、数字化几何重构、装配设计及多体动力学分析等方面的能力，并综合评估其基于创新设计作品开展数字化设计的理念阐述、流程展示与成果呈现能力。其中产品性能优化及创新设计模块中的“创新设计”主要考核选手机械创新设计及优化技术，教师组该项考核权重更高。

学生组（中职组、高职组和本科组）需完成任务一和任务二（总时长4小时），教师组只完成任务二（总时长4小时）。

（二）决赛阶段

决赛分为理论知识考核和技能实际操作两部分，共计5小时。其

中理论知识考核成绩占总成绩的 20%，技能实际操作成绩占总成绩的 80%。

1. 理论知识考核模块

理论考试考核时间为 1 小时，采用机考方式，具体说明如下：通过理论考核全面评估考生对专业基础知识的掌握程度及其运用能力，以选拔具备卓越专业素养的人才。考试范围覆盖产品数字化创新设计领域的核心内容，从专业知识角度出发考核选手的专业知识掌握程度。理论知识考试中的理论考题 90% 从不少于 600 道考题库中抽取，题型分为单项选择题、多项选择题和判断题，其所占比例如表 2 所示。

表2 理论考核题型与权重

| 序号 | 模块名称 | 权重 (%) |
|----|-------|--------|
| 1 | 单项选择题 | 60 |
| 2 | 多项选择题 | 20 |
| 3 | 判断题 | 20 |

2. 实操竞赛模块

采用线下技能操作方式，比赛以任务书形式公布，学生组（中职组、高职组和本科组）需完成共计两个任务，两个任务同步进行，总时长为 4 小时；教师组为个人赛，共计一个任务，总时长为 4 小时。具体说明如下：

任务一：零件产品数字化创新设计

该任务主要包含 4 个考核模块，分别为零件三维建模、零件性能优化及创新设计、工程图绘制和报告撰写。该任务主要考核选手在正向设计工具应用、设计数据工程化表达、轻量化设计、数字化几何重构等方面的能力，以及基于创新设计作品进行数字化设计理念阐述、

流程展示与成果呈现的综合能力。

任务二：机构产品数字化创新设计

该任务主要包含4个考核模块，分别为装配体建模及运动仿真、产品性能优化及创新设计、工程图绘制和报告撰写。该任务主要考核选手在机械设计原理、铰接结构设计与动力学分析、创新设计工具应用、数字化几何重构、装配设计及多体动力学分析等方面的能力，并综合评估其基于创新设计作品开展数字化设计的理念阐述、流程展示与成果呈现能力。其中产品性能优化及创新设计模块中的“创新设计”主要考核选手机械创新设计及优化技术，教师组该项考核权重更高。

学生组（中职组、高职组和本科组）需完成任务一和任务二（总时长4小时）；教师组只完成任务二（总时长4小时）。

五、竞赛方式

本竞赛为线下竞赛。大赛设线下赛场，设备需要提前部署电脑、安装及激活软件，按规定发布试题和现场作答。

（一）参赛队伍名额

本竞赛学生组为线下团体比赛，大赛设技能实操赛场，要求参赛队2名选手分工协作完成比赛的两个任务，具体分工由参赛队自主决定，2名选手得分之和为团体总分。不得跨校组队，同一个学校报名参赛队不超过2支。每队可设置不超过2名的指导教师（报名表第1位指导教师默认为领队）。

本竞赛教师组为线下个人赛，大赛设技能实操赛场，每支参赛队由1名在职教师组成，设1名指导教师和1名领队，同一个学校报名参赛队不超过2支。

（二）选拔赛、决赛

本赛项分为选拔赛、决赛赛制。组委会将在大赛官方信息平台上发布晋级决赛选手名单。

六、竞赛流程

竞赛分为选拔赛、决赛两个阶段。比赛流程见表3。

表3 比赛流程安排

| 时间 | 事项 | 参加人员 | 地点 | 备注 |
|--------------------|------------------|-------------------------|-------------------|--------------|
| 第一天 8:00-12:00 | 参赛队报到 | 参赛选手、指导教师、领队 | 比赛场地 主会场 | |
| 第一天 14:00-15:00 | 领队会 | 领队、裁判、工作人员 | 主会场 | |
| 第一天 15:00-16:00 | 场地熟悉 | 参赛选手、指导教师、领队 | 比赛场地 主会场 | |
| 第一天 16:00-17:00 | 开幕式 | 参赛选手、指导教师、领队、评委、工作人员、嘉宾 | 比赛场地 主会场 | |
| 第二天 7:30-8:00 | 选手检录、抽工位号入场、竞赛准备 | 参赛选手 | 比赛场地 (机房或实训车间) | |
| 第二天 8:00-12:00 | 比赛第一阶段：实操竞赛 | 参赛选手 | 比赛场地 (机房或实训车间) | |
| 第二天 14:00-15:00 | 比赛第二阶段：理论知识竞赛 | 决赛参赛选手 | 比赛场地 (机房或实训车间) | 选拔赛无理论知识竞赛阶段 |
| 第二天 14:00-20:00 | 评委评分与成绩汇总 | 评委、工作人员 | 评分室 | |
| 第三天 | 闭幕式及颁 | 参赛选手、指导教 | 比赛场地 | |

| 时间 | 事项 | 参加人员 | 地点 | 备注 |
|------------|-----|---------------------|-----|----|
| 9:00-11:00 | 奖典礼 | 师、领队、评委、 工作人员、嘉宾 | 主会场 | |

七、竞赛试题

专家组在正式比赛前一个月在大赛指定QQ群发布竞赛样题及评分标准，保证赛题题型与正式比赛70%一致，赛题思路70%一致。样题核心考核内容为SOLIDWORKS参数化设计、轻量化设计、SOLIDWORKS Simulation/Motion仿真等。

八、竞赛规则

（一）参赛选手报名

1. 参赛队及参赛选手资格：

中职组：中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校、技师学院），其中技师学院为一至三年级在籍学生。

高职组：高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院）。

本科组：本科在籍学生，其中技师学院为四年级以上在籍学生。

教师组：中等职业学校、高等职业院校和本科高校在职教师。

国际组：非中国籍的院校在籍学生均可报名参加本次比赛。

备注：报名不足5支的组别取消或与其他组别合并，最终执行方案以通知为准。

2. 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由校方于相应赛项开赛5个工作日之前出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换；选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃参赛资格。

3. 各学校负责本校参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材

料的复印件，以备查阅。

教师组选手需要审查身份证、教师资格证等证明材料。

学生组选手需要审查身份证、学生证等证明材料。

国际组选手需审查护照、学生证等证明材料。

对于选手身份与实际不符的，取消选手成绩和相关荣誉。

（二）熟悉场地

1. 组委会安排在报到结束后各参赛队统一有序地熟悉场地。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地时应严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤喧哗，以免发生意外事故。

（三）比赛入场

1. 参赛选手凭参赛证、有效身份证件（身份证、护照）、学生证在正式比赛开始前30分钟到指定地点集合，赛前15分钟抽取赛位号，选手按赛位号顺序依次进场，进行各项准备工作。现场裁判将对各参赛选手的身份信息进行核对。选手在正式比赛开始15分钟后不得入场，比赛结束前30分钟内才允许提前离场。

2. 除严格规定的量具或其他物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供比赛必备用品（SOLIDWORKS软件已预装激活）。

（四）比赛过程

1. 选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备（SOLIDWORKS软件及硬件）进行检查和测试，如有问题及时向裁判人员报告。

2. 参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。
3. 参赛选手携带进入赛场的参赛证件和其它物品，现场裁判员有权进行检验和核准。
4. 比赛过程中选手不得随意离开工位范围，不得与其它选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。
5. 在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入赛场。
6. 比赛过程中，选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。因选手造成设备故障或损坏，无法继续比赛，裁判长有权决定终止比赛。因非选手个人因素造成电脑等设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停竞赛计时或调整至最后批次参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长将酌情给予补时。

（五）比赛结束

1. 在比赛结束前15分钟，裁判长提醒比赛即将结束，选手应做好结束准备，数据文件按规定存档。结束哨声响起时，宣布比赛正式结束，选手必须停止一切操作。
2. 参赛队若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。
3. 比赛中有计算机编程、绘图内容的，需按比赛试题要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应立即上交存有竞赛结果的移动存储器、工件和比赛任务书等。做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整

理个人物品。

4. 参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

5. 参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

（六）文明参赛要求

1. 任何选手在比赛期间未经赛项组委会的批准不得接受其它单位和个人进行的与比赛内容相关的采访。

2. 任何选手未经允许不得将比赛的相关信息私自公布。

3. 参赛选手、领队和指导教师违反竞赛规则，取消比赛资格并进行通报。

4. 参赛选手仪容仪表与着装符合企业安全文明生产要求。

5. 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整齐。

6. 新闻媒体人员进入赛场必须经过大赛领导小组允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

7. 其它未涉事项或突发事件，由大赛组委会负责解释或决定。

（七）组织分工、成绩评定及公布

1. 组织分工

（1）参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括裁判组、仲裁组及大赛组委会等。

（2）裁判组实行“裁判长负责制”，全面负责赛项的裁判与管理工作。

（3）裁判员根据比赛工作需要分为加密裁判、检录裁判、现场

裁判和评分裁判。加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密。各赛项加密裁判由赛区组委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密裁判来自不同单位。加密裁判不得参与评分工作。检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、赛位抽签、选手身份核对等工作。现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，对参赛队伍（选手）的操作规范、现场环境安全等进行评定。评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的技能展示、竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

（4）仲裁组负责对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（5）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的书面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 按照组委会的要求，参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行，见成绩管理流程图 1。

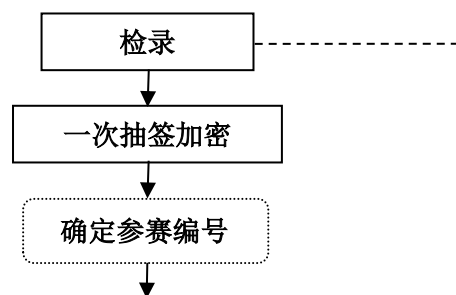
3. 成绩评定

（1）结果评分

对参赛选手提交的竞赛成果，依据赛项评价标准进行评价与评分。

（2）解密

裁判长正式提交赛位号（竞赛作品号）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。



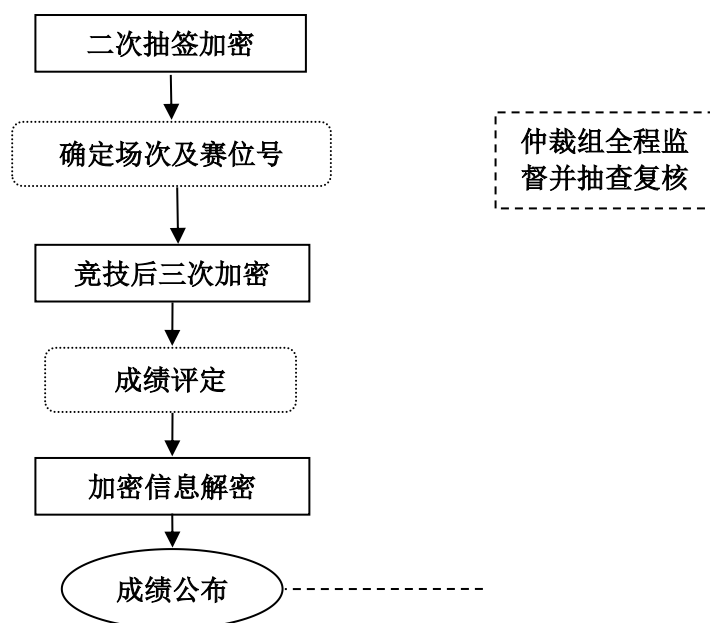


图1 成绩管理流程图

(3) 抽检复核

为保障成绩评判的准确性，仲裁组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。

仲裁组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

复核、抽检错误率超过5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

(4) 成绩公布

闭幕式前公布参赛队总成绩，闭幕式公布获奖名单。

九、技术规范

赛项依据相关国家职业技能规范和标准，结合生产实际，考核职业综合能力。赛项所涉及专业教学要求见表4。

表4 专业教学要求

| 类别 | 内容 | 要求 |
|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 专业基础 | 机械制图 | 能执行机械制图国家标准和相关行业标准，具备良好的识图能力，能创建与图纸要求一致的产品数字模型，并可使用创建的模型按照给出的图纸要求生成相应的装配图、爆炸图及零件图。 |
| | 机械基础 | 具备对构件进行受力分析的基本知识，熟悉常用机构的结构和特性，掌握主要机械零部件的工作原理、结构和特点，可根据给出的条件应用软件完成简单的机构设计，进而完成机械产品设计方案，创建产品数字模型。 |
| 设计技术 | 性能分析 | 能根据材料、载荷、确定等设置零件或机构边界条件，利用有限元进行零件的性能分析，获得零件的安全系数、位移等性能参数。 |
| | 结构优化 | 理解结构优化设计方法的思想，能根据设计要求对零件进行特征、材料、结构优化，使用软件完成零部件轻量化设计模型。 |
| | 机构设计 | 能使用数字设计技术完成常见机构设计。 |
| | 多体运动 | 熟练使用软件零件建模、部件装配模块，根据要求设置铰接、驱动、材料、约束等，生成机构的运动动画。 |
| | 设计验证 | 能根据已知条件判断并添加应力分析的边界条件，并进一步得出应力分析结果，判断设计方案是否符合设计要求。 |

赛项相关技术标准与规范见表 5。

表 5 相关技术标准与规范

GB/T 14665-2012 机械工程 CAD 制图规则
GB/T 15751-1995 技术产品文件 计算机辅助设计与制图 词汇
GB/T 26099.1-2010 机械产品三维建模通用规则 第 1 部分：通用要求 GB/T
26099.2-2010 机械产品三维建模通用规则 第 2 部分：零件建模 GB/T
26099.3-2010 机械产品三维建模通用规则 第 3 部分：装配建模
GB/T 26099.4-2010 机械产品三维建模通用规则 第 4 部分：模型投影工程图
GB/T 26100-2010 机械产品数字样机通用要求
GB/T 4863-2008 机械制造工艺基本术语
GB/T 31054-2014 机械产品计算机辅助工程 有限元数值计算 术语
GB/T 33582-2017 机械产品结构有限元力学分析通用规则

十、竞赛环境、设施和场地

1. 大赛现场设置竞赛区、裁判区、服务区、技术支持区，如图 2。
2. 竞赛区为参赛队提供标准竞赛设备；竞赛区的每个比赛工位上标明编号；每个比赛间配置若干工作台，用于摆放计算机、显示器等。
3. 裁判区配置计算机等统计工具；配置摄像机，记录各参赛队的比赛全过程。
4. 服务区提供医疗等服务保障。
5. 竞赛现场各个工作区配备单相 220V/3A 以上交流电源。



图 2 赛项平面示意图

十一、竞赛设备、工具和材料

每个工位电脑 2 台，硬件及软件及要求见表 6 和表 7。

（一）软件平台

赛项所用软件平台及要求见表 6。

表 6 软件平台

| 序号 | 名称 | 语言 | 备注 |
|----|-----------------------------------------|-----|------------|
| 1 | Windows11 | 中文版 | 64位 |
| 2 | SOLIDWORKS 2025 (含 Simulation/Motion插件) | 中文版 | 需激活正版授权 |
| 3 | Microsoft Office | 中文版 | 2007及以上版本 |
| 4 | 媒体播放器 | 中文版 | MP4格式视频播放器 |
| 5 | Adobe Reader | 中文版 | 不限版本 |

（二）硬件平台

赛项所用硬件平台及相关参数见表 7。

表 7 硬件平台

| 序号 | 名称及型号 | 主要参数 |
|----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 计算机 | CPU: i7及以上; 内存: 16GB 及以上 硬盘: 10 GB 或更大的空余硬盘空间 图形硬件: 与 OpenGL 4.0 或更高版本兼容的 OpenGL 3D 图形加速器 4GB或更大的专用显存, 支持DirectX 12 真色彩(24 位)支持 安装/更新至最新的 OpenGL 补丁/驱动程序 需要 1920x1080 或更高的屏幕分辨率, 以获得最佳用户体验, 支持双屏显示优先 仅支持专用 AMD、Intel® Arc™ 和 NVIDIA GPU (不支持集成 Intel 芯片组) CPU AVX2 支持 显示器: 21.5寸及以上、1920×1080分辨率及以上。 |

十二、成绩评定原则、方式和细则

(一) 选拔赛阶段

选拔赛为技能实际操作评分, 实操竞赛评分指标体系总分为100分, 占总成绩100%.

(二) 决赛阶段

决赛分为理论知识评分和技能实际操作评分两部分, 理论考试评分指标体系总分为100分, 占总成绩20%, 决赛实操竞赛评分指标体系总分为100分, 占总成绩80%。

(三) 评分方式

理论知识竞赛环节采用机考, 考完即刻出分, 总分100分。

技能实际操作环节学生组(中职组、高职组和本科组)由各组裁

判逐项分组、分任务评判，共计2个任务，每个任务50分，共计100分，两个任务分别评分最后累计为该队伍比赛技能实际操作成绩。

技能实际操作环节教师组共计1个任务，由各组裁判逐项评分，总分100分。

（四）成绩产生

1. 理论知识竞赛环节总分100分，90%的考题从题库中抽取，机考完即刻出分。

2. 技能实际操作环节学生组总分为100分，成绩评定方法见表8-1和表8-2。

表8-1 任务一：零件产品数字化创新设计（学生组）

| 模块 | 要求 | 总分值 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 模块一： 零件三维建模 | 根据给定的图纸，根据设计要求，正向设计完成零件三维数字化建模。 主要考核选手准确、高效使用正向设计工具完成零件三维数字化建模的能力。 | 20 |
| 模块二： 零件性能优化及创新设计 | 使用结构有限元分析工具完成指定零件的拓扑优化、形状优化及尺寸优化，并对优化后的结果进行几何重建。 主要考核选手零件性能校核、轻量化设计及优化技术的能力。 | 15 |
| 模块三： 工程图绘制 | 按照规范绘制指定零件的工程图。 主要考核选手正确工程表达的能力。 | 10 |
| 模块四： 报告撰写 | 根据创新设计作品，进行数字化设计的理念阐述、流程展示与成果呈现。 | 5 |

表8-2 任务二：机构产品数字化创新设计（学生组）

| 模块 | 要求 | 分值 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 模块一： 装配体建模及运动仿真 | 根据所给机构的设计要求，创新设计指定零件，完成机构装配体设计、爆炸图及运动仿真。 主要考核选手机械设计原理、创新设计思维、运动解析及动画输出。 | 15 |

| 模块 | 要求 | 分值 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 模块二： 产品性能优化及 创新设计 | 基于模块一设计的机构模型，开展多体动力学仿真，并结合有限元仿真技术完成指定零件的强度校核、轻量化创新设计及优化，并对最终设计结果进行几何重构和装配。 主要考核选手使用有限元仿真等工具进行产品性能校核、优化、创新及几何重构的能力。 | 15 |
| 模块三： 工程图绘制 | 完成优化后装配体及零件的工程图绘制。 主要考核选手正确工程表达的能力。 | 10 |
| 模块四： 报告撰写 | 根据创新设计作品，进行数字化设计的理念阐述、流程展示与成果呈现。 | 10 |

其中，客观性内容采用测量方式评判，主观性内容采用评价方式评判。采用测量方式评判的，每组由不少于3名裁判构成，所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，测量分打分方式为满分或零分。采用主观方式评判的，裁判的评估按照0-3四个等级给出，不少于3名裁判为一组，各自单独评分，裁判相互间分差必须小于等于1个等级。

若出现成绩并列，则根据任务一的模块二成绩确定名次；若仍有并列，则根据任务二的模块二成绩确定名次。如果仍然无法确定名次，按照任务一的模块一、三、四和任务二的模块一、三、四成绩顺序高低进行确定。

3. 技能实际操作环节教师组总分为100分，成绩评定方法见表9。

表9 机构产品数字化创新设计（教师组）

| 模块 | 要求 | 分值 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 模块一： 装配体建模及运 动仿真 | 根据所给机构的设计要求，创新设计指定零件，完成机构装配体设计、爆炸图及运动仿真。 主要考核选手机械设计原理、创新设计思维、运动解析、及动画输出。 | 25 |

| | | |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 模块二： 产品性能优化及 创新设计 | <p>基于模块一设计的机构模型，开展多体动力学仿真，并结合有限元仿真技术完成指定零件的强度校核、轻量化创新设计及优化，并对最终设计结果进行几何重构和装配。</p> <p>主要考核选手使用有限元仿真等工具进行产品性能校核、优化、创新及几何重构的能力。</p> | 45 |
| 模块三： 工程图绘制 | <p>完成优化后装配体及零件的工程图绘制。</p> <p>主要考核选手正确工程表达的能力。</p> | 15 |
| 模块四： 报告撰写 | <p>根据创新设计作品，进行数字化设计的理念阐述、流程展示与成果呈现。</p> | 15 |

其中，客观性内容采用测量方式评判，主观性内容采用评价方式评判。采用测量方式评判的，每组由不少于3名裁判构成，所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，测量分打分方式为满分或零分。采用主观方式评判的，裁判的评估按照0-3四个等级给出，不少于3名裁判为一组，各自单独评分，裁判相互间分差必须小于等于1个等级。

若出现成绩并列，则根据模块二成绩确定名次；若仍有并列，按照模块一、三、四成绩顺序高低确定。

（五）评分方法

1. 裁判组织与分工

本赛项裁判分为现场裁判组和评分裁判组。

现场裁判组主要完成选手的资格审查、竞赛准备工作检查、任务书发放、比赛现场秩序维护与监督、比赛中突发的或其它临时情况的处理。

评分裁判组负责各竞赛任务成绩评定，组长由裁判长担任。评分裁判组成员与各参赛代表队隔离，评分期间在竞赛组委会没有特别授

权的前提下，被禁止与外界联系。

2. 裁判评分方法

评比按竞赛任务不同，分为不同的小组完成。若小组内成员评分有争议，由裁判长召集评分裁判根据竞赛相关文件进行决定。

3. 比赛结束后，评分小组（每组至少有3名成员），负责对任务书中的某一项目，严格按照评分标准进行评分，最后将该项目所有成绩汇总成表，并由小组所有成员审核确认签字后，移交裁判长。

4. 所有项目成绩汇总表均完成后，裁判长带领2名指定裁判员对所有项目进行分数复查确认，最终生成参赛队总成绩表。在裁判长签字确认后，将工作任务书、现场所有记录表、确认表等相关纸质文档进行封箱签字，移交到组委会。

5. 评分中所有涂改处均需向裁判长说明并备案；在复查中发现的问题均需向裁判长说明并备案。

6. 最终将比赛所有资料交竞赛组委会汇总，所有裁判员未经组委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由竞赛组委会进行公布。

7. 比赛总成绩满分100分。

8. 竞赛现场进行全程视频录像。

9. 裁判工作在竞赛仲裁组监督下进行。

十三、奖项设定

按竞赛成绩从高分到低分排列参赛队的名次；竞赛成绩相同时，实操成绩高者排名靠前；竞赛成绩、实操成绩均相同，按照竞赛任务评分要求模块顺序得分高低进行排名。

1. 以参赛队最终比赛成绩为依据，按照组别，依据四舍五入的原

则，设一等奖（金牌）占比 10%，分别颁发金牌及证书；二等奖（银牌）占比 20%，分别颁发银牌及证书；三等奖（铜牌）占比 30%，分别颁发铜牌及证书；其它选手颁发优秀奖证书。

2. 获得一等奖（金牌）、二等奖（银牌）队伍的学生组指导教师颁发优秀指导教师证书。

3. 获得一等奖（金牌）的参赛单位颁发最佳组织奖证书；获得二等奖（银牌）的参赛单位颁发优秀组织奖证书。

4. 另设竞赛支持奖、突出贡献奖若干名，颁发给各竞赛平台支持单位、竞赛承办单位，按类别颁发证书、奖牌。

5. 国内赛前 6 名的参赛队获得优先出国参加北非国际赛的资格。

6. 参赛队比赛总成绩达到 60 分及以上的参赛选手，可以自愿申领 C 级技能护照证书。

7. 选拔赛表彰以选拔赛通知为准。

十四、竞赛组织、安全和后勤保障

（一）组织机构

1. 设置比赛安全保障组，组长由比赛组委会主任担任。成员由各赛场安全责任人担任。每一赛场指定一名安全责任人，对本赛场的安全负全责，在发生意外情况时负责调集救援队伍和专业救援人员，安排场内人员疏散。

2. 建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。设置医护人员、消防人员和保安人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。比赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域，并按安全要求设定疏散通道，并在墙面

显著位置张贴安全疏散通道和路线示意图。

（二）赛项安全管理

1. 比赛设备和设施安装严格按照安全施工标准施工，电源布线、电器安装按规范施工。

2. 按防火安全要求安置灭火器，并指定责任人在紧急时候使用。

3. 赛项竞赛规程中明确国家（或行业）相关职业岗位安全的规范、条例和资格证书要求等内容。

4. 组委会在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训。根据《中华人民共和国劳动法》等法律法规，建立完善的安全事故防范制度，在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事故。

5. 组委会将建立专门方案保证比赛命题、赛题保管、发放、回收和评判过程的安全。

（三）比赛环境安全管理

1. 赛项组委会赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备符合国家有关安全规定。赛前需进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办院校赛前按照赛项组委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。比赛现场参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，比赛前裁判员要检查、确认设备正常，比赛过程中严防选手出现错误操作。

3. 为了确保本次大赛的顺利进行，承办院校建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行：

（1）比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工

作人员出示。

(2) 在比赛开始前,选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图。

(3) 赛场由裁判员监督完成电气控制系统通电前的检查全过程,对出现的操作隐患及时提醒和制止。

(4) 每台竞赛设备使用独立的电源,保障安全。参赛选手在进行计算机操作时要及时存盘,避免突然停电造成数据丢失。

(5) 比赛过程中,参赛选手应严格遵守安全操作规程,遇有紧急情况,应立即切断电源,在工作人员安排下有序退场。

(6) 各类人员须严格遵守赛场规则,严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

(7) 安保人员发现安全隐患应及时通报赛场负责人员。

(8) 比赛场馆严禁吸烟,安保人员不得将证件转借他人。

(9) 如果出现安全问题,在安保人员指挥下,迅速按紧急疏散路线撤离现场。

4. 赛项组委会会同承办院校在赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域,除了设置齐全的指示标志、增加引导人员外,还需开辟备用通道。

5. 大赛期间,赛项承办院校在赛场管理的关键岗位,增加力量,并建立安全管理日志。

6. 在参赛选手进入赛位,赛项裁判及工作人员进入工作场所时,赛项承办院校须提醒、督促参赛选手、赛项裁判及工作人员严禁携带通讯、照相摄录设备,禁止携带未经许可的记录用具,同时使用安检设备对进入赛场重要区域的人员进行安检。

（四）生活条件保障

1. 比赛期间，由赛事承办院校统一安排参赛选手和指导教师食宿（费用自理）。承办院校须尊重少数民族参赛人员的宗教信仰及文化习俗，根据国家相关的民族、宗教政策，安排好少数民族参赛选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地要求具有宾馆、住宿经营许可资质。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由赛区组委会负责。赛项组委会和承办院校须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 除必要的安全隔离措施外，严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（五）参赛队职责

1. 各院校在组织参赛队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各院校参赛队组成后，须制定相关管理制度，并对所有参赛选手、指导教师进行全面的安全管理和教育。

3. 各参赛队伍须加强参与比赛人员的安全管理，并与赛场安全管理对接。

4. 参赛队如有车辆，一律凭大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定线路行驶，按指定地点停放。

（六）应急处理

比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告赛项组委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项组委会应立即启动预案予以解决并向赛区组委会报告。出现重大安全问题的赛项由赛区组委会决定是否停赛。

事后，赛区组委会应向大赛组委会报告详细情况。

（七）处罚措施

1. 赛项出现重大安全事故的，停止承办院校的赛项承办资格。
2. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其评奖资格。
3. 参赛队伍发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，取消其继续比赛的资格。
4. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十五、监督、申诉与仲裁

赛项设仲裁组，负责监督、申诉与仲裁。本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，在当天比赛结束后2小时之内参赛队向赛项仲裁组递交领队亲笔签字同意的书面报告。书面报告中应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不给予受理。赛项仲裁组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向赛区仲裁组提出申诉。赛区仲裁组的仲裁结果为最终结果。

十六、竞赛观摩

1. 本着自愿的原则，为了便于媒体、企业代表以及院校师生等社会各界人士了解大赛，赛场设有开放区，用于大赛观摩和采访。
2. 参加观摩人员可在规定时间、地点集合，以小组为单位，在赛场引导员引导下按指定路线有序进入赛场观摩。观摩时不得大声喧哗，禁止在观摩过程中相互交流，严禁与参赛选手交谈，不得在赛位前长时间停留，以免影响选手比赛，不准向场内裁判及工作人员提问，拍

照时禁止用闪光灯，凡违反规定者立即取消其参观资格。

十七、竞赛视频

1. 本赛项将指定工作人员进行摄录和后期视频处理工作，摄录内容包括赛项开闭幕式、比赛全过程、获奖作品和专家的点评，并适时对参赛人员、裁判员、获奖参赛队、优秀指导教师、行业和企业专业人员进行采访，采访内容包括选手参赛情况、裁判和工作人员工作情况、获奖参赛队获奖感言和赛项与行业发展等。

2. 摄录视频将按内容不同分别在大赛官方网站、主流视频网站、教学资源转化相关网站上发布和收录，供大赛宣传、教师查阅、教学和学生学习使用。

十八、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队统一使用单位名称为代表队名称，学生组不接受跨校组队报名，不使用其他组织、团体名称。

2. 各参赛队均须经报名和通过资格审查后确定。

3. 各参赛队报到时，请出示为参赛选手购买的竞赛期间的人身意外伤害保险。如未购买，将暂时不予办理报到手续。

4. 在比赛进行过程中以及在不同的赛段中，参赛队不可以更换参赛选手。

5. 任何情况下，不允许增补新队员参赛，允许队员缺席比赛；不允许更换指导教师或教练，允许指导教师或教练缺席。

6. 参赛队选手和指导教师、教练应有良好的职业道德，严格遵守比赛规则和比赛纪律，服从裁判，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

7. 参赛队须参加各赛事组织环节，包括完整参加开、闭幕式。

8. 对于不参加闭幕式的参赛队，如需纸质证书，则需向组委会提供情况说明，意见经采纳同意后，按到付邮寄奖品方式处理。

（二）指导教师、教练须知

1. 各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各代表队领队要严格执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5. 对申诉的仲裁结果，领队应带头服从执行，做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 指导老师应及时查看竞赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范 and 赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

7. 领队、指导教师应在赛后做好赛事总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

2. 参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛，按赛项规定的时间、顺序、地点参赛。

3. 参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守竞赛纪律，

服从指挥，听从安排，文明参赛。

4. 比赛须严格遵守安全操作规程和文明生产规则，爱护比赛场地的设备、仪器等，不得人为损坏仪器设备。一旦出现较严重的安全事故，经裁判长批准后立即取消其参赛资格。

5. 参赛选手请勿携带任何电子通讯设备及其他资料进入赛场。

6. 竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定工位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

7. 竞赛完毕，选手应全体起立，结束操作。将设备和工具归位，资料整齐摆放在操作平台上，经工作人员清点后方可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

8. 在竞赛期间，未经竞赛组委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

9. 各参赛队按照竞赛要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

10. 按照程序提交竞赛结果，并与裁判一起签字确认。

（四）工作人员须知

1. 服从赛项组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真、公正准确、文明执裁。

2. 以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作。熟悉比赛规则，认真执行比赛规定，严格按照工作程序和有关规定办事。

3. 佩戴裁判员胸卡，着裁判员服装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁工作组成员和参赛人员的监督。

4. 竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各参赛队领队、指导教师及选

手泄露、暗示竞赛秘密。

5. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

6. 严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

7. 实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

8. 坚守岗位，不迟到，不早退。

9. 监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛，正确处理竞赛中出现的问题。

10. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。