

# 上海高职院校学生技能大赛

## 赛项规程

赛项名称：**数字化设计与制造**

专业大类：**装备制造大类**

赛项编号：**GZ013**

2023年12月

# 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. 赛项信息 .....              | 1  |
| 2. 竞赛目标 .....              | 4  |
| 3. 竞赛内容 .....              | 5  |
| 任务 4: 协同设计与质量控制(10分) ..... | 6  |
| 4. 竞赛方式 .....              | 7  |
| 5. 竞赛流程 .....              | 8  |
| 6. 竞赛规则 .....              | 9  |
| 7. 技术规范 .....              | 10 |
| 8. 技术环境 .....              | 12 |
| 9. 竞赛样题 .....              | 17 |
| 10. 赛项安全 .....             | 18 |
| 11. 成绩评定 .....             | 18 |
| 7. 健康和​​安全 .....           | 22 |
| 8. 绿色环保 .....              | 23 |

# 1. 赛项信息

| <b>赛项类别</b>  |     |                |   |
|--|-----|----------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛 ( <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年)   |     |                |   |
| <b>赛项组别</b>  |     |                |   |
| <input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育   |     |                |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 学生赛 ( <input type="checkbox"/> 个人 <input checked="" type="checkbox"/> 团体) <input type="checkbox"/> 教师赛(试点) <input type="checkbox"/> 师生同赛(试点) |     |                |   |
| <b>涉及专业大类、专业类、专业及核心课程</b>  |     |                |   |
| 专业大类   | 专业类 | 专业名称           | 核心课程  |
|  |     | 机械设计制造(460101) | 机械设计基础、数字化设计基础、机械系统设计、产品三维造型与结构设计、机械制造工艺、数控加工编程与操作、精密测量技术 |

|            |             |                            |   |
|------------|-------------|----------------------------|---|
| 装备 制造<br>类 | 机械设计制<br>造类 |                            |   |
|            |             | 数字化设计与<br>制造技术<br>(460102) | 产品数字化设计与仿真、产品逆向设计、产品数字化制造工艺设计、生产线数字化仿真技术、数控编程及零件加工、数字化生产与管控技术应用、数字化检测技术   |
|            |             | 数控技术<br>(460103)           | 金属切削加工与刀具、数控机床机械结构及应用、数控加工工艺、数控加工编程、机械CAD/CAM应用、机床电气控制技术、多轴加工技术、数控设备维护与装调 |
|            |             | 机械制造及自<br>动化(460104)       | 金属切削机床与刀具、机械制造工艺、数控加工及编程、机械CAD/CAM应用、工夹具选型与设计、液压与气压传动、机床电气控制技术、工业机器人应用    |
|            |             | 工业设计<br>(460105)           | 产品设计程序与方法、产品数字化设计、产品形态设计、材料与工艺、产品外观结构设计、产品用户界面设计、产品专题设计                   |

|                            |              |                      |  |
|----------------------------|--------------|----------------------|--|
|                            |              | 工业工程技术<br>(460106)   | 生产计划与组织、数字化车间作业管理、质量管理与控制、智能生产数字运行系统调控、供应链管理、精益生产、生产系统仿真与建模、制造执行系统(MES)                  |
|                            |              | 模具设计与制造(460113)      | 液压与气压传动、冲压工艺及模具设计、塑料成型工艺及模具设计、冲压与塑料成型设备及自动化、模具数控加工和电切削加工、模具精密检测技术、智能制造单元操作与管控、模具数字化设计与制造 |
|                            |              | 内燃机制造与应用技术(460117)   | 内燃机构造、内燃机原理、内燃机制造工艺、内燃机电控技术、内燃机故障诊断与维修、内燃机测试技术   |
|                            |              | 机械装备制造技术(460118)     | 计算机辅助设计与制造、数控加工工艺与编程、机械装配技术、液压与气压传动、机电传动控制、机电设备安装调试、机械装备维修技术、传感器与检测技术                    |
|                            | 自动化类         | 机电一体化技术(460301)      | 机械产品数字化设计、机电设备装配与调试、可编程控制器技术与应用、运动控制技术与应用、机电设备故障诊断与维修、自动化生产线集成与应用、自动化生产线运行与维护            |
| <b>对接产业行业、对应岗位(群)及核心能力</b> |              |                      |  |
| <b>产业行业</b>                | <b>岗位(群)</b> | <b>核心能力</b>          |  |
|                            |              | 具有机械产品结构设计、机械系统设计的能力 |  |

|                 |                                   |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 装备制造专业与机械设计制造专业 | 机械设计工程技术                          |                                   |
|                 |                                   | 具有机械产品结构优化分析、机械系统仿真、产品性能虚拟测试的能力   |
|                 |                                   | 具有编制机械零件工艺、数控工艺、数控加工程序以及机械装配工艺的能力 |
|                 |                                   | 具有机械产品质量检验、检测设备操作、制订检验检测方案的能力     |
|                 |                                   | 具有机电设备自动化系统、自动化智能化设备调试与维护的能力      |
|                 |                                   | 具有解决现场技术问题、实施现场管理的能力              |
|                 |                                   | 具有适应产业数字化发展需求的数字技术和信息技术的应用能力      |
|                 | 掌握生产制造领域相关法律法规，能够进行绿色生产、环境保护、安全生产 |                                   |
|                 | 具备产品成型工艺规划的能力                     |                                   |

|  |          |   |
|--|----------|---|
|  | 智能制造工程技术 | 具备产品测绘、三维数字化建模及操作快速成型设备的能力                  |
|  |          | 具有产品及零部件设计、流体传动与控制系统设计、机电系统设计、产品性能测试等能力     |
|  |          | 具有仿真与分析产品生产过程、制订工艺规划、编制工艺文件、集成设计和生产流程信息等能力  |
|  |          | 具有依据加工要求合理选择精密加工方法、工艺装备、设计常规和智能工艺装备的能力      |
|  |          | 具有数字化设计仿真与制造、操作、编程，应用智能制造装备和生产线进行智能加工的能力    |
|  |          | 具有编制实施质量管理规划、质量检验评价、控制与改进、统计分析、信息管理等能力      |
|  |          | 具有使用创新方法、现代工具，制订解决复杂机械工程问题的方案、解决现场综合问题的实践能力 |
|  | 机械制造工程技术 | 具有识读和绘制机械零件图、装配图，并对中等复杂零件进行计算机辅助设计的能力       |
|  |          | 具有简单机械装置设计、确定零件热处理规程的能力                     |
|  |          | 具有中等复杂零件数控加工工艺分析与设计、数控编程与仿真和进行计算机辅助制造的能力    |
|  |          | 具有根据加工要求正确选择数控机床，对数控机床进行正确操作和规范保养的能力        |
|  |          | 具有根据加工要求正确操作数控机床，规范使用夹具、刀具和量具的能力            |
|  |          | 具有从事机械加工制造生产组织、生产现场管理和产品质量检测与控制的能力          |
|  |          | 具有相关数字技术和信息技术的应用能力，能够适应数控制造数字化升级需求          |
|  |          | 具有机械图样识读和绘制、材料选择、产品测量、产品设计和加工成型方法选择的能力      |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  | 具有根据产品结构和使用要求进行正逆向混合建模、结构设计与优化的能力                      |
|  | 具有增材制造工艺方案制订与实施的能力                                     |
|  | 具有增材制造原材料选用、检测、管理的能力                                   |
|  | 具有产品打磨、抛光、化学处理、光整处理、热处理等后处理能力，具有产品外观质量、精度以及综合力学性能检测的能力 |
|  | 具有模具成型等典型等材加工和数控加工等典型减材加工工艺制订，以及相关工艺设备操作的能力            |

机械冷加工



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | 具有增材制造领域相关数字技术和信息技术的应用能力，具有增材制造相关的技术标准运用、安全生产、绿色制造、质量管理、产品创新设计的意识 |
|  |  | 具有设备装配、安装调试、操作与维护保养的能力  |

## 2. 竞赛目标

### 2.1 产教融合，加快制造强国建设

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，以解决数字化生产的实际问题为导向，通过考察高职学生数字化设计与制造相关专业知识，数字化建模、创新设计、产品虚拟装配、协同设计与质量管理、数控装备编程操作等能力，以及团队协作、质量、成本意识和职业道德规范等素养，全面提升高职学生服务建设制造强国、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。

### 2.2 以赛促教，提高教育教学质量

本赛项对接行业企业数字化设计与制造岗位实际工作过程，融入相关职业技能等级证书要求，“以赛促学、以赛促教”，培养学生数字化设计与制造实践能力和创新精神；深化“三教”改革，促进成果资源转化，提升“双师型”师资队伍建设水平，推动人才培养模式与课程体系改革，推动相关专业“岗课赛证”融通发展，促进校企合作。

### 2.3 对标立杆，看齐世界技能标准

本赛项瞄准世界数字化设计与制造技术发展前沿，对接国际标准，借鉴世界技能大赛办赛机制，引导高职院校培养国家急需、国际水准、具有爱国情怀和具备精湛实践能力、创新能力的高质量、复合型技术技能人才。

### 2.4 营造氛围，弘扬大国工匠精神

本赛项通过搭建公平公正、切磋技艺、展示技能的平台，表彰获奖选手，宣传技能人才的重要贡献和作用，引导全社会尊重、重视、关心技能人才的培养和

成长，在全社会营造 “人人出彩、技能强国” 的时代风尚。

### 3. 竞赛内容

比赛共2 个模块，分6 个任务，总分为100 分，竞赛总时长7 小时。“模块一”为数字化设计，分为逆向建模与实物测量、创新设计与CAE 分析、工程图绘制与产品展示3个竞赛任务，共计4个小时；“模块二”为数字化制造，主要完成协同设计与质量控制，数控编程与仿真加工、数控加工与产品验证3 个竞赛任务，共计3个小时。结合比赛过程，考核文明生产、规范操作、绿色环保、循环利用等职业素养。

本赛项的两个模块各阶段所有电子图档均通过 PLM 系统进行提交，考核选手对信息化管理的应用能力。参赛选手登录 PLM 系统，根据提供的账号和密码下载资料，进行流程确立、设计管理，输出产品样机、虚拟装配仿真动画、图纸以及 BOM 信息。

#### 3.1 模块一数字化设计

任务1: 逆向建模与实物测量(10 分)

根据给定的 STL 文件，使用三维建模软件进行逆向建模，对给定产品的实物关键部位进行手工测量，获取产品重要尺寸信息。利用逆向建模和测绘建模的数据，对所有模型进行虚拟装配。考核选手对于 STL 的逆向建模能力和手工测量能力。

任务2: 创新设计与CAE 分析(30 分)

根据任务1生成的三维模型、设计资料，结合机械设计相关知识，按任务书要求进行结构和功能创新设计与优化。然后对指定的零件进行 CAE 有限元力学分析，再对设计的产品进行虚拟装配与运动仿真，导出运动仿真动画。考核选手结构优化、功能创新设计和有限元力学分析能力。

任务3: 工程图绘制与产品展示(20 分)

根据数字化创新设计的最终结果模型，生成零件图和装配图，并输出爆炸图。选手从设计方案的人性化、美观性、合理性、可行性、工艺性、经济性等方面，根据设计任务要求采用图文结合的方式，阐述创新设计的思路及设计结果，编写设计方案说明书。考核选手绘制零件图、装配图和爆炸图的能力，以及展示

产品特点的能力。

## 3.2 模块二数字化制造

任务4: 协同设计与质量控制(10分)

依托模块一成果文件进行产品 BOM 设计、图档管理和审批流程, 输出图档(含产品样机)和 BOM 清单。依据产品中某个零件的数字化产线制造质量控制要求, 开展 SPC(统计过程控制)分析, 形成质量控制分析报告。考核选手图档管理、数据分析和质量控制意识。

任务5: 数控编程与仿真加工(15 分)

根据给定的刀具、毛坯等加工条件, 编制指定零件的 CAPP 设计加工工艺过程卡和工序卡。利用 CAM 编程软件编制数控加工程序, 并进行程序仿真验证。

考核选手数字化加工工艺设计、CNC 编程和仿真加工的能力。

任务6: 数控加工与产品验证(15 分)

使用数控设备、相关的工装夹具, 根据工艺要求对给定的毛坯进行数控加工, 将加工的零件与给定的零件进行实物装配, 验证产品的功能和创新设计效果。考核选手的数控设备操作和数控加工精度控制能力、装配调试能力。

表1 赛项模块、比赛时长及分值配比

| 模块 | 任务名称                  | 主要内容   | 比赛时长(h) | 分值(分) |
|----|-----------------------|--|---------|-------|
|    | 任务1:<br>逆向建模与<br>实物测量 | 根据给定的STL文件, 使用三维建模软件进行逆向建模, 对给定产品的实物关键部位进行手工测量, 获取产品重要尺寸信息。利用逆向建模和测绘建模的数据对所有模型进行虚拟装配 |         | 10    |

|     |                        |  |    |    |
|-----|------------------------|--|----|----|
| 模块一 |                        |  | 4h |    |
|     | 任务2:<br>创新设计与          | 对产品进行结构和功能创新设计与优化，对创新优化后的模型进行CAE有限元力学分析，将优化后的三维零件重新虚拟装配，完成运动仿真并对产品创新设计进行验证 |    | 30 |
|     | CAE分析                  |  |    |    |
|     | 任务3:<br>工程图绘制<br>与产品展示 | 根据数字化创新设计的最终模型，生成零件图和装配图并输出爆炸图。编写设计方案说明书，突出创新设计和产品特点                       |    | 20 |

|      |                       |   |    |            |
|------|-----------------------|---|----|------------|
| 模块二  | 任务4:<br>协同设计与<br>质量控制 | 依托模块一成果文件进行产品BOM设计、图档管理和审批流程,输出图档(含产品样机)和BOM清单。依据数字化产线制造质量控制要求,开展SPC(统计过程控制)分析,形成质量控制分析报告 | 3h | 10         |
|      | 任务5:<br>数控编程与<br>仿真加工 | 根据给定的刀具、毛坯等加工条件,编制指定零件的CAPP设计加工工艺过程和工序卡;利用CAM编程软件编制数控加工程序和机床仿真验证                          |    | 15         |
|      | 任务6:<br>数控加工与<br>产品验证 | 使用数控设备、相关的工装夹具,根据工艺要求对给定的毛坯进行数控加工,将加工的零件与给定的零件进行实物装配,验证产品的功能和创新设计效果                       |    | 15         |
| 职业素养 | 现场5S                  | 文明生产、规范操作、绿色环保  |    | 2<br>(倒扣分) |

## 4. 竞赛方式

### 4.1 组队方式

本赛项以双人团体赛的组队方式进行竞赛。每支参赛队由2名参赛选手组成,参赛队的2名选手需分工协作、共同完成竞赛任务,具体分工由各参赛队自主决定。同一学校参赛团队不超过1支。

### 4.2 报名资格

(1) 参赛选手2人,为高等职业学校(含本科职业院校)全日制在籍学生,资格以报名时所具有的在校学籍为准;五年制高职四、五年级学生;2名选手必须为同校学生。

(2) 凡在往届全国职业院校技能大赛本赛项中获一等奖的选手,不能再参

加今年同一专业类赛项的比赛。

### **4.3 组成人员要求**

(1) 组队要求： 以学校为单位组队，指导教师须为本校专兼职教师，每队



限报 2 名指导教师。

(2) 参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换，如选手和指导教师无法参赛，须于本赛项开赛10 个工作日向大赛组织方出具书面说明并接受审核，竞赛开始后，不得更换参赛选手。

## 5. 竞赛流程

### 5.1 竞赛场次

模块一同一场次完成；模块二根据参赛队伍数量确定竞赛场次，若参赛队伍较多，可分场完成。

### 5.2 竞赛流程



图 1 竞赛流程图

### 5.3 竞赛日程

具体的竞赛日期，由大赛组织方统一规定，竞赛期间的日程安排参考下表：

表 2 竞赛日程

| 日期 | 时间 | 内容 |
|----|----|----|
|----|----|----|

|      |            |                    |
|------|------------|--------------------|
| 赛前3天 | 8:30-9:00  | 各参赛队到指定地点报到，领取赛务资料 |
|      | 9:00-9:30  | 开幕式，场地参观，领队会议      |
|      | 9:30-16:00 | 熟悉赛场，熟悉软件操作和机床设备操作 |
|      | 16:00      | 结束，返程              |

|      |             |                      |
|------|-------------|----------------------|
| 竞赛日  | 7:30        | 各参赛队到赛场地集合报到         |
|      | 7:30-8:00   | 工具箱检录，抽取场次号、赛位号      |
|      | 8:15-12:15  | 所有参赛选手完成模块一比赛        |
|      | 12:15-12:30 | 选手提交模块一完成作品并二次加密     |
|      | 12:30-13:30 | 选手午餐、休息，裁判员检查赛场并封闭赛场 |
|      | 13:30-16:30 | 所有参赛选手完成模块二比赛        |
|      | 16:30-16:45 | 选手提交模块二完成作品并二次加密     |
|      | 16:45-17:00 | 技术服务恢复电脑及机床现场        |
|      | 17:00-20:00 | 评判、成绩复核、公示成绩         |
| 赛后1天 | 9:00-9:30   | 闭幕式、公布成绩、颁发证书        |
|      | 9:30-11:30  | 竞赛赛项解读和竞赛经验分享        |
|      | 9:00-11:00  | 结束，返程                |

## 6. 竞赛规则

### 6.1 参赛选手报名

2024 年上海高职院校学生技能大赛数字化设计与制造赛项，以学校为单位组织报名参赛，参赛队数量及报名方式以正式比赛报名通知为准。

### 6.2 熟悉场地

安排各参赛队统一参观场地，参观时要限定在指定区域，不允许进入比赛区。禁止与现场工作人员进行交流，禁止拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

### 6.3 入场规则

- (1) 参赛选手按赛区规定时间准时到达赛场检录区集合。
- (2) 裁判将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。
- (3) 裁判检验参赛选手自带的工具、量具，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。
- (4) 迟到的选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间、迟到原因，

并签字确认比赛工位号。 比赛开始30分钟后不得入场。

## 6.4 赛场规则

(1) 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一指挥。

(2) 比赛过程中，参赛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。

(3) 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手和人员交流。因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判， 由裁判长同意后方可离开工位， 比赛结束后方可离开赛区。

(4) 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

## 6.5 离场规则

(1) 比赛结束前15分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。

(2) 给出比赛结束信号，由裁判长宣布终止比赛。

(3) 裁判长宣布终止比赛时，选手应立即停止竞赛任务的操作。

## 6.6 成绩评定与结果公布

(1) 比赛成绩评定

比赛成绩的评定由结果评分和违规扣分两部分组成。

(2) 结果公布

经监督仲裁组给出对成绩评定的意见并对比赛成绩核查后，由裁判长或大赛组织方指定的负责人在竞赛结束12小时内公布。

# 7. 技术规范

## 7.1 职业标准

机械工程制图职业技能等级标准

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。  
。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/027124052151006060>