

济源市第一届职业技能大赛

“CAD 机械设计”项目技术工作文件

2023 年 3 月

本项目技术工作文件(技术描述) 是对本竞赛项目内容的框架性描述, 正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

1.项目简介

1.1 项目描述

CAD 机械设计项目竞赛是指机械制造从业人员应用计算机辅助设计 CAD 软件和测量工具, 为产品设计和制造工艺建立零件和装配模型、工程图纸、设计和工艺解决方案的数字或纸质文件, 所有数字或纸质文件必须遵循国际 ISO 和国家 GB 标准; 熟悉机械产品系统组成及其工作原理; 能够基于对产品原理的理解进行整体设计和三维装配; 能够根据已有的零件/部件图纸或三维模型修改或创建新的零件或装配体, 并进行产品打印验证。

该项目所对应的职业(工种): 制图员、模具设计师、机械结构设计师等相关工种。

1.2 考核目的

本项竞赛以中华人民共和国第一届职业技能大赛 CAD 机械设计项目竞赛考核内容为主要参照标准, 结合济源市实际情况来确定竞赛关键考核要点和基本技能要求。

竞赛内容选择能全面反映选手工程制图、机械制造工艺和设计创新技术技能, 竞赛严格公平公正, 从各方面遴选具备扎实机械专业基础和具有工匠精神的选手。

本次市赛目的是选拔出具备优良技能水平和综合素质的选手, 备战中华人民共和国职业技能大赛。同时让参赛选手、裁判等相关人员熟悉世界技能大赛技术要求, 了解相关职业领域技术技能发展趋势, 促进行业内技能竞赛和技能人才培养工作科学和可持续发展。

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。

除阅读本文件外, 开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用:

济源市第一届职业技能大赛竞赛技术规则;

世界技能大赛一大赛规则;

世界技能大赛一道德行为准则;

中华人民共和国第一届职业技能大赛竞赛技术规则;

中华人民共和国第一届职业技能大赛竞赛题目、评分表、设备工具使用说明等。

2.基本能力与职业标准

本项目以中华人民共和国第一届职业技能大赛标准和国家职业标准为竞赛依据，全面引入中华人民共和国第一届职业技能大赛标准和组织模式。

本选拔赛是对选手的机械设计CAD技能综合能力的评估与测试，要求选手熟练掌握以下技术技能：

- ① 职业能力测试及3D设计打印
- ② 零件精确建模
- ③ 产品三维装配
- ④ 图像渲染与创建运动仿真动画
- ⑤ 零件测绘与三维扫描技术
- ⑥ 创建工程图与技术标注

选手具备的理论和技能知识列表：

部分	个人能力要求	权重 (%)
1	工程设计和设计管理	50
基础知识	熟悉工业制造和设计标准(ISO)，掌握目前由行业使用并认可的标准(如3D打印或扫描)，对技术上和设计上的问题及设计挑战，提供创新性和创造理论性解决办法和设计方案。	
个人能力要求	应用国际标准(ISO)和当前业界使用且认可的标准将对数学、物理、几何的知识和理解全面地运用到CAD项目中，识别并正确选择标准部件和符号库，以确保CAD应用符合用户要求，为用户提供个性化设计服务，并应用创新性和创造性的解决方案不断地满足客户要求，在设计阶段将需求的产品可视化。	
2	零件建模	15
基础知识	选手掌握工程图理论知识，能够读懂产品零件图、熟悉制图标准。	
个人能力要求	熟悉操作系统下的三维CAD软件系统，能为自己所用的软件系统配置正确环境参数，并正确地管理计算机文档；熟练应用基于草图和特征的三维建模技术；熟练应用参数化建模技术；熟练为零件配置属性(物理属性、材质、纹理、颜色、光泽、反射、阴影)。	
3	产品三维装配	15

基础知识	了解常见机械系统(动力机械、流体机械、桁架系统)产品功能及其工作原理；掌握机械产品系统组成及其工作原理。	
个人能力	能够基于对产品原理的理解进行三维装配；能够根据已有的零件、部件图纸或三维模型创建新的零件或装配体；并对零件进行设计更改。	
4	工程制图与标注	10
基础知识	熟悉工程制图GB标准，能针对零部件形状和组成采用不同的视图表达方式创建工程图，并形成零件清单。掌握设计软件三维标注方法，熟悉尺寸标注方式。	
个人能力要求	熟悉打印机图纸打印操作，选手能够利用软件创建不同视图形式的工程图纸；选手能够根据不同的工艺要求生成符合最新GB 工程标注要求的工程图纸；选手能够熟练使用打印机输出标准工程图纸。在MBD模式下根据零件特征和工艺要求合理标注GDT、表面粗糙度和技术要求。	
5	产品渲染与运动仿真动画生成	10
基础知识	熟悉软件渲染设置，掌握相机视角和灯光材质纹理设置方法。了解产品机构原理，了解产品拆装过程和连接方式。	
个人能力	使用三维设计软件制作符合机械原理的运动仿真动画；选手熟练使用三维设计软件制作产品展示动画。选手能够使用软件的灯光、背景、贴图的方法进行零部件或者装配体图像渲染，并输出图。	

3.竞赛项目

3.1 考核内容

CAD机械设计竞赛项目将职业能力、设计能力及相关知识融入考核过程中。

3.2 竞赛模块

本项目共二个考核模块，竞赛时间及分数配比如表2所示。

表 2 竞赛模块

模块 编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分	测量分	合计

A	设计挑战赛	80	2	48	50
B	机械设计	120	2	48	50
总计		200	2	96	100

3.3 模块简述

CAD 机械设计项目竞赛内容不设置理论考试，相关内容融入二个实际操作模块试题中。模块A(职业能力设计挑战)主要是进行基础设计能力和 3D 打印相关知识测试，模块B(零件建模、装配与详细工程图)主要是零件建模并依据机械原理进行零部件装配并创建部件装配图和原理动画。

3.3.1 模块 A：设计挑战赛

●工作任务:

以技术人员的身份，根据客户需求，完成一个用时短且设计合理耐用，符合经济环保理念的设计方案，并对安装与施工做简要说明。

●工作任务:

根据产品设计任务和相关要求，给出合理工作计划、设计方案和生产流程等，并做出必要的成本分析。

●选手提交的文件:

产品的设计方案、表达、相关的图表等。

3.3.2 模块 B：机械设计

●提供的文件:

工作原理图、零件图或装配图；零件模型或装配模型；产品说明。

●工作任务:

建立机械零件模型、装配体三维模型、装配结构拆装动画、机构原理运动仿真动画、工程图等

●选手提交的文件:

全部电子数据；选手签名的 A3~A4 图纸；各种格式的渲染照片和动画文件。

3.4考核时间及地点安排

竞赛时间：2023年3月下旬(具体时间另行通知)。

竞赛地点：济源职业技术学院高新校区（具体地点另行通知）。

4.评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。所有裁判根据评分表内容评分；评分采用 100 分制评分，每个测试模块均占50分，分主观、测量(客观)分数进行主观、测量(客观)评分；裁判员根据评分表内容评分，具体评分标准可参考该项目世界技能大赛评分标准。

4.1 评价分

评价分打分方式：3名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分。在裁判长的监督下进行。

4.2 评分流程说明

每个模块竞赛完后，裁判长组织裁判员评分，评分不少于3名裁判。根据评分表对每个竞赛模块中子任务各要素进行评分，每个模块要求先评判主观分，然后再评判客观分。

选手评分如出现相同分数，应以第一模块或分值占比最大模块成绩高低进行排序和决定，排名前者为胜者。

4.3 统分方法

先由各组裁判进行评判，评判结果由裁判长进行复核，复核后由工作人员录入信息，并进行存档工作。

4.4 裁判评判工作及纪律要求

(1) 裁判员出入赛场要佩戴胸牌，衣着整齐，举止大方，不大声喧哗，听从指挥，按照裁判长统一安排分组开展工作。

(2) 裁判员要严格遵守保密规定，正式比赛期间，不允许携带通信设备、智能设备、存储设备，比赛期间，不允许泄露任何比赛信息，不允许单独离开赛场或单独与场外人员交流沟通。

(3) 各项目裁判组在选手报到、检录阶段，要按照本项目比赛细则要求，对选手携带的工具等进行严格检查，避免选手违规携带物品进入赛场对比赛成绩造成影响。

(4) 每一阶段(模块)比赛结束，需参赛选手离场的，各项目裁判组要在裁判长带领下，会同技术保障组，对每个工位的设备、设施、比赛工件(成果)、工具、材料等进行全面检查，确认无误后统一安排选手退场。

(5) 执裁过程中，出现技术争议、测评争议等问题由裁判长负责解释并裁定。

5.竞赛相关设施设备

5.1 场地设备设施及工具

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	专业电脑与显示器	CPU I7及以上，独立显卡，内存不低于16G，256G 以上固态硬盘。	台	40
2	测量工作台	木质工作台	台	40
3	二维三维设计软件	Auto CAD, SW, UG	个	40

4	看图软件	Autodesk Design Review、 Adobe reader	个	40
---	------	---	---	----

5.2 决赛选手自备的设备和工具

序号	设备名称(或图片)	型号	单位	数量
1	笔			1
2	钢尺	0-300mm		1

5.3 决赛场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	自带的移动硬盘和 U 盘
2	自带的电子书籍、英语电子词典
3	手机、穿戴手表等通信工具