# 2019年江苏省高等职业院校技能大赛

# 工业产品数字化设计与制造赛项竞赛规程

**一、赛项名称**

工业产品数字化设计与制造

**二、赛项内容**

采用三维数字化技术完成工业产品三维数据采集、逆向建模、再设计和样件制造与装配。

**三、赛项方式**

竞赛采用团体赛方式。

竞赛队伍组成。每支参赛队由1名领队，2名选手（其中队长1名），2名指导教师组成。

竞赛采取多场次进行，由赛项执委会按照竞赛日程表组织各领队参加抽签，确定各队参赛场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

**四、竞赛时间**

竞赛总时间为5.5小时，分为两个阶段进行。第一阶段为“数据采集、建模与创新设计”，含四个竞赛任务，本阶段竞赛时间为3.5小时。第二阶段为“创新产品加工、装配验证”，含3个竞赛任务，本阶段竞赛时间为2小时，不限制每个阶段内各项任务的完成时间。第一、二阶段成绩分别占总成绩的70%和30%。

**五、名次确定办法**

按照比赛成绩从高到低排序确定名次。总分相同时，比较任务四加工部分，分数高的排名在前。如再次出现相同，以任务五职业素养为依据，分数高的排名在前。

**六、评分标准**

竞赛内容以及配分详见表1。

表1 竞赛内容、分值与时间

| **竞赛内容** | **任务名称** | **描 述** | **分 值** | **时 间** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一阶段:  数据采集、建模与创新设计 | 任务1  实物三维数据采集 | 调整给定三维扫描设备至工作状态，并对指定的实物进行三维数据采集。 | 20分 | 3.5  小时 |
| 任务2  三维建模 | 利用任务1所采集的数据，选择赛项给定软件的其中一种，对实物外观面进行三维数字化建模。 | 25分 |
| 任务3  结构创新优化设计 | 利用给定实物和任务2所建数字化模型，结合机械设计与制造知识，按任务书给定的要求进行结构创新优化设计。 | 25分 |
| 任务4a：  数控编程与加工（编程） | 根据任务2和任务3建立的结构创新优化数字模型和赛题任务书所提供的机床类型、毛坯规格和刀具清单进行工艺设计，并选择合适的软件对产品进行数控编程，生成加工程序，并编制加工工艺卡（或工序卡）。 | 12分 |
| 第二阶段:  创新产品加工、装配验证 | 任务4b：  数控编程与加工(加工) | 利用上半场任务4a前半部分所编加工程序（下半场赛场不再提供编程软件），在赛场给定的数控加工中心上，加工样件。 | 2小时 |
| 任务5  文明生产 | 本项任务是竞赛全过程的隐形任务，选手竞赛全过程都必须熟悉所接触设备的安全操作规程，安全、合理的使用赛场设施、设备和工具，确保人身和设备安全。 | 8分 |
| 任务6  样件装配验证 | 将任务4加工部分得到的样件，与实物机构装配为一个整体，验证样件与实物的吻合度，验证创新设计的效果。 | 10分 |

**七、竞赛设施设备仪器清单**

1．计算机平台

赛场提供同一配置的计算机及软件。硬件基本配置：双核处理器/4G内存/1T硬盘/1G独显/19寸LED显示器；

2．软件平台

⑴计算机操作系统：MS-Windows 7；

⑵文字处理软件：MS-Office 2010；

⑶设计、编程、加工软件：西门子NX10.0教育版、Geomagic Design X 2016、Autodesk(PowerSHAPE、PowerMILL)2017。

⑷扫描软件系统：Win3D三维扫描系统V1.2.0、Wrap\_Win3D三维数据采集系统V2.0。

3．三维扫描仪

比赛用三维扫描数据采集设备为北京三维天下科技股份有限公司产品，主要参数见表2。

表2 三维扫描设备主要参数

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **技术参数** |
| 产品型号 | Win3DD-M |
| 单幅扫描范围mm | 300×210×200 |
| 扫描距离mm | 600 |
| 扫描点距mm | 0.2～1.1 |
| 单幅扫描时间 | ＜3秒 |
| 相机分辨率 | 130万像素 |
| 扫描精度 | L单幅扫描/对角线长度 |
| 球空间误差 | 0.005+L/15000 |
| 球面度误差 | 0.005+L/40000 |
| 平面度误差 | 0.005+L/25000 |
| 扫描方式 | 非接触式（拍照式） |
| 拼接方式 | 全自动拼接 |
| 输出文件格式 | ASC,STL,IGS,OBJ |
| 外形尺寸mm | 325×240×110 |
| 设备重量㎏ | 2.5 |
| 接口 | USB |
| 电源 | AC220V,50HZ |

4．比赛用的三维扫描附品

⑴手动二维转盘（规格Φ360\*6mm）；

⑵标志点（5mm）；

⑶黑色背景布（1平方米）；

⑷双面胶带；

⑸黑色橡皮泥；

⑹黑色转盘垫块（两块）；

⑺量具：自备 0-200mm游标卡尺1支。

5．加工用数控机床

比赛用的数控加工中心设备为法道FADAL（VMC3016L），主要参数见表3。

表3 数控加工中心主要参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **技术参数** |
| X轴行程（工作台左右移动） | mm | 762 |
| Y轴行程（工作台前后移动） | mm | 406 |
| Z轴行程（主轴箱上下移动） | mm | 508 |
| 主轴鼻端至工作台面距离 | mm | 100～620 |
| 主轴中心至立柱滑轨面距离 | mm | 540 |
| 工作台尺寸 | mm | 965×406 |
| 主轴转速 | rpm | 100～7500 |
| 快速进给速度(X/Y/Z) | m/min | 48 / 48 /48 |
| 切削进给速度(X/Y/Z) | mm/min | 1 ～ 20000 |
| 刀柄形式 |  | BT 40 |
| 刀库容量 | PCS | 21 |
| 定位精度 (ISO 230-2) | mm | 0.01/全长 |
| 重复定位精度(ISO230-2) | mm | 0.008 |
| 数控系统 |  | 发那科FANUC 0i |

6．毛坯

赛场提供铝合金材料毛坯，牌号7075或6063，规格符合赛题任务书要求，随赛题公布；

7．赛位刀具清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品　　名 | 规格型号 | 数量 | 备注 |
| 1 | 飞刀 | D16(刀杆） | 1 | **选手自备** |
| 可转位刀片（铝合金专用刀）片 | 2片 | **选手自备** |
| 2 | 3刃整体合金铝加工专用  立铣刀 | D10 | 2 | **选手自备** |
| D8 | 2 | **选手自备** |
| D6 | 2 | **选手自备** |
| 3 | 2刃整体合金球头立铣刀 | D8R4 | 2 | **选手自备** |
| D6R3 | 2 | **选手自备** |
| D4R2 | 2 | **选手自备** |
| D2R1 | 2 | **选手自备** |
| 4 | 钻头 | 3.3、4、4.2、4.5、9.7、11.5 | 各2 | **选手自备** |
| 5 | 铰刀 | Φ10-H7、Φ12-H7 | 各2 | **选手自备** |
| 6 | 手锯条 | 中齿 | 1包 | **赛场公共区域提供** |

8.赛位工具量具清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目及规格 | 数量 |
| 1 | 平口钳（钳口高：45mm、钳口宽：160mm、最大夹持长度150mm）及手柄 | 1套(每工位) |
| 2 | 标准垫铁供大赛选手加工使用（共八组，垫铁规格见本清单后附表） | 1盒(每工位) |
| 3 | 橡胶锤规格：D65X300 | 1个(每工位) |
| 4 | 刀具车（10刀位）：供放置刀具、刀柄以及工具等用 | 1个(每工位) |
| 5 | 中板锉：修毛刺用 | 1把(每工位) |
| 6 | 手钢锯 | 1把(每工位)选手自备 |
| 7 | A4纸（供书写讨论用，比赛结束不允许带走） | 4张(每工位) |
| 8 | 签字笔 | 2支(每工位) |
| 9 | 棉布：供学生清洁工件、提交包装工件用 | 若干(每工位) |
| 10 | 刀柄（BT40刀柄） | 4个(每工位) 选手自备 |
| 11 | 配用拉钉（P40T-I） | 4个(每工位) 选手自备 |
| 12 | 刀柄扳手（ER32-BS） | 1个(每工位) 选手自备 |
| 13 | 内六角扳手（调整飞刀刀片用） | 1个(每工位) 选手自备 |
| 14 | 卡套规格：Φ20、Φ16、Φ10、Φ8、Φ6、Φ4、Φ2 | 各1个(每工位) 选手自备 |
| 15 | 数据线（RS232） | 1根(每工位) |
| 16 | 油石 | 2块(每工位) |
| 17 | 活扳手（10寸） | 1把(每工位) |
| 18 | 光电式寻边器 | 1个(每工位) 选手自备 |
| 19 | Z轴对刀仪 | 1个(每工位) 选手自备 |
| 20 | 百分表及表座 | 1套(每工位) 选手自备 |
| 21 | 卸刀器（BT40） | 1(每工位)赛场公共区域提供 |
| 22 | 护目镜 | 1付(每工位) 选手自备 |
| 23 | 毛刷 | 1把(每工位) |
| 24 | 0-200mm游标卡尺 | 1把(每工位) 选手自备 |
| 25 | 1~13自紧钻夹头 | 2个(每工位) 选手自备 |

9．计算机和机床接口

指计算机与数控机床之间的数据传输方式：

1. CF卡；

⑵ 传输软件开赛前预装在电脑里。

**八、申诉与仲裁**

**（一）申诉**

1．参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2．申诉应在竞赛结束后1小时内提出，超过时效不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3．赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，3小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。

4．申诉人不得采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。

**（二）仲裁**

赛项设仲裁工作组接受由代表队领队提出的对裁判结果等方面问题的申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。