

附件 5:

**2018 年中国技能大赛——  
第八届全国数控技能大赛决赛竞赛规程**

**计算机程序设计员  
(数字化设计与制造)**

全国组委会技术工作委员会  
二零一八年八月二十四日

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 项目描述             | 5  |
| 1.1 技术基本描述          | 5  |
| 1.2 技术能力要求          | 5  |
| 1.3 基本知识要求          | 6  |
| 2. 竞赛题目             | 6  |
| 2.1 竞赛形式            | 6  |
| 2.2 命题标准            | 7  |
| 2.3 命题内容            | 7  |
| 2.4 实际操作竞赛样题        | 9  |
| 3. 命题方式             | 9  |
| 3.1 命题流程            | 9  |
| 3.2 最终赛题产生的方式       | 10 |
| 4. 评判方式             | 10 |
| 4.1 评判流程            | 10 |
| 4.2 评判的硬件设备要求       | 11 |
| 4.3 评判方法            | 11 |
| 4.4 成绩复核            | 11 |
| 4.5 最终成绩            | 11 |
| 4.6 成绩排序和奖项设定       | 12 |
| 5. 大赛基础设施           | 12 |
| 5.1 CAD/CAM 软件及检测设备 | 12 |
| 5.2 加工设备            | 13 |

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| 5.3 工位配套器材           | 17        |
| 5.4 刀具、量具和工具         | 17        |
| <b>6. 大赛竞赛日程</b>     | <b>18</b> |
| 6.1 场次安排             | 18        |
| 6.2 场次抽签             | 18        |
| 6.3 日程安排             | 18        |
| <b>7. 裁判员条件和工作内容</b> | <b>19</b> |
| 7.1 裁判长              | 19        |
| 7.2 裁判员的条件和组成        | 19        |
| 7.3 裁判员的工作内容         | 20        |
| 7.4 裁判员在评判中的纪律和要求    | 21        |
| <b>8. 选手条件和工作内容</b>  | <b>21</b> |
| 8.1 选手的条件和要求         | 21        |
| 8.2 选手的工作内容          | 22        |
| 8.3 赛场纪律             | 22        |
| <b>9. 竞赛场地要求</b>     | <b>24</b> |
| 9.1 场地面积要求           | 24        |
| 9.2 场地照明要求           | 24        |
| 9.3 场地消防和逃生要求        | 25        |
| <b>10. 竞赛安全要求</b>    | <b>25</b> |
| 10.1 选手安全防护措施要求      | 25        |
| 10.2 有毒有害物品的管理和限制    | 26        |
| 10.3 医疗设备和措施         | 26        |
| <b>11. 竞赛须知</b>      | <b>26</b> |

|                  |    |
|------------------|----|
| 11.1 参赛队须知       | 26 |
| 11.2 教练须知        | 27 |
| 11.3 参赛选手须知      | 28 |
| 11.4 工作人员须知      | 30 |
| 11.5 裁判员须知       | 30 |
| 12. 申诉与仲裁        | 31 |
| 13. 开放现场的要求      | 31 |
| 13.1 对于公众开放的要求   | 31 |
| 13.2 关于赞助商和宣传的要求 | 31 |
| 14. 绿色环保         | 32 |
| 14.1 环境保护        | 32 |
| 14.2 循环利用        | 32 |

# 2018 年中国技能大赛——第八届全国数控技能大赛决赛 计算机程序设计员（数字化设计与制造）竞赛规程

## 1. 项目描述

### 1.1 技术基本描述

以制造企业新产品开发涉及的原型设计与制作为比赛任务载体，采用 2 名选手组成团队合作形式，综合应用 CAD/CAM/CAE 工业软件及三维扫描设备进行产品的正逆向数字化设计与仿真分析，再使用 CNC 多轴加工和 3D 打印设备进行零件的加工，并采用数字化测量和手工测量工具按统一标准进行加工质量检测，最后对产品进行手工修整，装配和表面涂装形成原型作品，并测试产品性能和功能。

### 1.2 技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1.2.1 CAD 软件应用技能：能独立使用三维 CAD 软件完成零件和装配体的三维建模，使用软件生成 3D-2D 关联的零件图、装配图（含 BOM 表）、爆炸图、渲染图、三维动画。输出的工程图样要符合最新的 GB 或 ISO 标准；

1.2.2 逆向工程技能：能够独立使用三维扫描仪完成样品工件扫描数据采集，使用逆向 CAD 软件进行扫描数据的编辑和处理，实现正向逆向混合设计；

1.2.3 设计模型的分析：能够使用 CAD/CAE 软件的辅助分析功能完成产品数字模型的静态和动态力学分析，预测产品的使用性能。

1.2.4 CAM 编程技能：能够使用 CAM/CNC 软件完成零件的加工编

程和后置处理，并保证加工程序不会发生干涉和安全事故。

1.2.5 切削工艺操作：能够操作小型（5轴）数控机床及选择配套的刀具和夹具；能够为设计工件确定合理加工工艺，并根据工件的材料、几何特征、质量要求确定装夹方式、刀具、切削参数、加工工序和测量方法；

1.2.6 增材工艺操作：能够正确操作桌面型三维打印机和打印软件；并能根据产品使用性能和功能要求，确定三维打印件层厚、支撑方式、放置角度、填充形式和比例、后处理工艺等工艺参数；

1.2.7 原型手工处理技能：能够使用工具完成原型作品的的装配调试、表面涂装（贴图）等操作。

1.2.8 检测技能：能使用数字化测量仪器或手工量具检测产品的几何精度和工作性能；

1.2.9 安全防护：遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

## 1.3 基本知识要求

参赛选手应掌握以下基本知识：

### 1.3.1 相关知识：

初中以上数学知识、CAD/CAM/CAE 工作原理知识、机械设计基础知识、材料工艺和物理知识等。

### 1.3.2 延伸知识：

数字工厂的理论与基础知识、产品结构工艺性、增材制造工艺知识、工业设计、产品质量控制知识等。

## 2. 竞赛题目

### 2.1 竞赛形式

计算机程序设计员（数字化设计与制造）项目由理论知识竞赛和

实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛总成绩 100 分，理论知识竞赛占总成绩的 20%，实际操作竞赛占总成绩的 80%。

理论知识竞赛的竞赛规程另行制订，本竞赛规程主要对实际操作竞赛做出技术工作规范。

## 2.2 命题标准

计算机程序设计员（数字化设计与制造）项目实际操作竞赛是两名选手协同工作，应用 CAD/CAM/CAE 工业软件和三维扫描仪完成产品的数字化设计和分析，并操作小型数控机床和三维打印机等加工设备在规定的时间内完成具有多个零件组成的有复杂气动外形的产品原型（模型）。命题的评分标准参考了世界技能大赛《CAD 机械设计》和《原型制作》项目的模块化评分方法。

## 2.3 命题内容

计算机程序设计员（数字化设计与制造）项目实际操作竞赛要求选手在规定时间内完成下列工作任务：

（1）根据试题任务书要求，完成产品的三维建模并提交符合最新 GB/ISO 标准的工程图样（如零件图、装配图、渲染图、动画等）；

（2）提交产品数字模型的仿真分析报告，预测产品的工作性能；

（3）考核指定零件的切削加工和三维打印（增材加工）技能；

（4）考核产品的测量、装配和调试，及进行手工涂装和贴图技能。

2.3.1 教师组的产品精度和加工工作量要求要高于学生组，其中零件的数控加工技能实操参照国家职业标准《加工中心操作工》中规定的国家职业资格三级(高级工)以上的要求实施，对最终产品的评价将参照世界技能大赛《原型制作》项目标准实施。

### 2.3.2 实际操作竞赛材料

比赛前组委会要公开试题涉及的全部标准件和指定毛坯材料，加工材料使用密度 0.4~0.75 克/cm<sup>3</sup>的模具专用代木、硬铝合金（选用）以及三维打印工艺 FDM 专用材料。

### 2.3.3 实际操作竞赛内容

计算机程序设计员（数字化设计与制造）项目各组别竞赛内容与时长详见表-1。

表-1 竞赛内容与时长

| 比赛内容   | 分值   | 时间     | 比赛安排               |
|--|------|--------|--------------------|
| 理论知识竞赛   | 20 分 | 60 分钟  | 分场进行               |
| 实际操作竞赛：<br>（1）完成产品三维建模并提交零件图与装配图；<br>（2）完成产品的静态或动态力学性能分析；<br>（3）完成指定零部件的数控切削加工和三维打印加工；<br>（4）完成产品测量、装配调试和表面装饰。 | 80 分 | 300 分钟 | 共六场<br>按抽签场次<br>参赛 |




### 2.3.4 实际操作竞赛命题评分要素

计算机程序设计员（数字化设计与制造）项目实际操作竞赛命题评分要素详见表-2。

表-2 竞赛命题评分要素

| 命题要素    | 内容                            | 测试标准                |
|---------|-------------------------------|---------------------|
| 图纸规范性   | 设计特征完整性、尺寸标注、国标符合性、图纸专业性      | 最新 GB 技术制图，CAD 制图标准 |
| 设计表达与分析 | 渲染与设计文档，产品外观设计，CAE 分析报告，设计创新性 | 试题技术要求              |



|      |  |   |
|------|--|---|
| 加工质量 | 代木材质   | <b>长度和直径尺寸：</b><br>▪公差在±0.1mm 内，扣除 0%<br>▪公差大于±0.1mm 内，扣除 100%<br><b>角度尺寸：</b><br>▪公差在±0.50° 内，扣除 0%<br>▪公差大于±1.00° 内，扣除 100%<br><b>圆角和半径尺寸：</b><br>▪公差在±0.5mm 内，扣除 0%<br>▪公差大于±1.5mm 内，扣除 100% |
|      | 金属材料   | 公差精度等级≥IT9  |
|      | 三维打印材料   | 长度和直径尺寸，公差控制在±0.5 以内  |
|      |  表面粗糙度  | 介于 Ra0.8~Ra3.2  |
|      | 平行度垂直度形位公差   | 根据具体情况确定  |
| 性能测试 | 产品竞速性能   | 专用计时设备测试获得  |

## 2.4 实际操作竞赛样题

计算机程序设计员（数字化设计与制造）项目的实际操作竞赛样题（含评分标准）于赛前 30 天另行公布。

## 2.5 评分表细则

计算机程序设计员（数字化设计与制造）项目各组别实际操作竞赛评判表于赛前 30 天随样题一起公布。

## 3. 命题方式

### 3.1 命题流程

3.1.1 专家组长根据本竞赛规程的要求组织命题。

3.1.2 竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，赛前 30 天在大赛指定网站公布理论知识竞赛题库和一套（含各组别）操作竞赛样题（包括评分标准）。

3.1.3 教师组与学生组赛题在考核内容和质量要求上有所不同。

## 3.2 最终赛题产生的方式

实际操作赛题在公开样题的基础上变化而成，内容变化严格限定在 20~30% 范围内。

竞赛时，同一场比赛的相同组别选手采用相同试题，不同场次使用不同赛题。每个组别正式操作赛题的套数按照比赛场次数加一（一套备用赛题）的数量准备。

每场比赛赛前随机抽取当场赛题，技术工作委员会指定专人负责赛题抽取、印刷、加密保管、领取和回收工作。

## 4. 评判方法

### 4.1 评判流程

所有零件和装配的检测均要求在比赛时间内完成，选手进行涂装和竞速比赛时间不计入比赛时间。

裁判员被分为现场裁判组和评分裁判组两组，分别负责比赛现场的监控和针对已提交文件和零部件（作品）进行评分。

评分裁判组和第三方检测人员共同工作，对提交文件和完成工件进行测量评分和判断评分。

测量评分是根据工件实际检测数据和评分标准进行打分，判断评分应由 3 名裁判员按评分标准共同打分 1 人负责记录结果；

测量评分和判断评分结果必须由每一个参与评判的裁判员签字确认生效后提交给裁判长做最后确认。

完成加工的零部件将采用数字比对仪和手工量具混合测量，手工测量产生异议将以数字比对仪检测结果为准，如该异议部位比对仪无法检测的需裁判长监督手工测量并裁决；

经过装配测量后的原型作品可以进行涂装处理，最后集中进行赛

道竞速测试，涂装处理和竞速测试的时间不包含在比赛时间内。

所有评分数据由组委会授权的录入员输入评分系统进行计算、统计与排名。

## 4.2 检测工具设备要求

检测设备和量具：数字比对仪、数显游标卡尺、数显高度尺、外圆/内圆 R 规、表面粗糙度仪、粗糙度标准块规及辅助测量工具等。

## 4.3 评判方法

4.3.1 选手递交的设计图纸，模型需要有一定独创性，要和给定的样题模型具有一定的区别度，否则裁判组会根据评分标准对具有抄袭嫌疑作品扣减主观分；

4.3.2 对选手递交的加工零部件，将根据评分标准要求结合选手提交图纸上技术标注，对关键尺寸和形位公差采用数控比对仪或手工量具相结合方式进行检测；

4.3.3 原型作品的创新性和外观质量采用主观判断评分，产品的运动性能测试将采用专用计时系统；

## 4.4 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前 20% 的所有参赛选手录入的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。复核错误率超过 5% 的，裁判组将对所有成绩进行复核。

## 4.5 最终成绩

赛项最终得分按 100 分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。实际操作竞赛结束后 24 小时内公布最终成绩。

## 4.6 成绩排序和奖项设定

4.6.1 名次排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；  
各组选手如果竞赛总分相同者，按实操得分高者优先；

4.6.2 奖项设定人社部函[2018]94号文相关规定。

## 5. 大赛的基础设施

### 5.1 CAD/CAM 软件及检测设备

赛场计算机预装有相关软件。选手报名时任选其一，作为比赛使用软件。报名时请参赛队提交选用软件信息。具体包括：

| 组别  | 软件   | 供应厂商             | 检测设备   | 供应厂商          | 检测通用量具供应商      |
|-----|--|------------------|--|---------------|----------------|
| 教师组 | 中望 3D 教育版 V2018、<br>3D ONE Plus                    | 广州中望龙腾软件股份有限公司   | 对比仪<br>(Equatort300, 3台)<br><br>粗糙度检测仪<br>(SJ-210, 2台) | 雷尼绍(上海)贸易有限公司 | 深圳天溯计量检测股份有限公司 |
|     | CAXA3D 实体设计 2018、<br>CAXA 制造工程师 2016<br>大赛专用版      | 北京数码大方科技有限公司     |  |               |                |
|     | ESPRIT 2018 教育版/<br>ESPRIT TNG 教育版                 | 迪培软件科技(上海)有限公司   |  |               |                |
|     | hyperCAD-S /<br>hyperMILL 2018.2                   | 奥奔麦贸易(上海)有限公司    |  |               |                |
|     | Edgecam 2018R1 版                                   | 海克斯康测量技术(青岛)有限公司 |  |               |                |
|     | VERICUT 仿真 8.2 版                                   | 北京新吉泰软件有限公司      |  |               |                |
| 学生组 | Autodesk PowerMILL2019,<br>Autodesk PowerShape2019 | 欧特克软件(中国)有限公司    | 对比仪<br>(Equatort300, 5台)<br><br>粗糙度检测仪<br>(SJ-210, 2台) | 雷尼绍(上海)贸易有限公司 | 深圳天溯计量检测股份有限公司 |
|     | Solid Edge ST10,<br>NX11                           | 北京习和科技有限公司       |  |               |                |
|     | VERICUT 仿真 8.2 版                                   | 北京新吉泰软件有限公司      |  |               |                |

注：以上软件赛场统一提供，不允许选手自带其他正版软件。选手报名时只能选择本组别提供的软件。

## 5.2 加工设备

计算机程序员实际操作竞赛设备、数控系统配置及台数见表-3，竞赛设备主要技术参数见表-4、表-5、表-6。

表-3 竞赛设备及数控系统配置表

| 组别  | 设备名称   | 设备厂家             | 数控系统、硬件配置及台数 |     |     | 总台数 | 计划<br>每场<br>参赛<br>队数 |
|-----|--------|------------------|--------------|-----|-----|-----|----------------------|
|     |        |                  | 广数<br>GSK25i | 扫描仪 | 打印机 |     |                      |
| 教师组 | 工业小五轴  | 北京凯迪四海智能装备科技有限公司 | 5            |     |     | 5   | 5                    |
|     | 扫描仪    | 北京三维天下科技股份有限公司   |              | 5   |     | 5   |                      |
|     | 3D 打印机 | 北京易博三维科技有限公司     |              |     | 5   | 5   |                      |
| 学生组 | 工业小五轴  | 天津安卡尔精密机械科技有限公司  | 10           |     |     | 10  | 10                   |
|     | 扫描仪    | 先临三维科技股份有限公司     |              | 10  |     | 10  |                      |
|     | 3D 打印机 | 先临三维科技股份有限公司     |              |     | 10  | 10  |                      |
| 合计  |        |                  | 15           | 15  | 15  | 45  | 15                   |

表-4 加工中心主要技术参数

| 参数配置 \ 厂家         | 天津安卡尔精密机械科技有限公司 | 北京凯迪四海智能装备科技有限公司 |
|-------------------|-----------------|------------------|
| 型号                | T-125U          | VMC-125U         |
| 刀柄规格              | ISO20           | ISO20            |
| 主轴最高转速(r/min)     | 40000           | 40000            |
| 定位精度 X/Y/Z(mm)    | 0.015           | 0.015            |
| 重复定位精度 X/Y/Z (mm) | 0.008           | 0.008            |

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| 行程 (mm)        | X490/Y280/Z220 | X480/Y270/Z220 |
| 最大进给速度 (m/min) | X10/Y10/Z8     | X10/Y10/Z7.5   |
| 工作台尺寸 (mm)     | Φ125           | Φ125           |
| 摆动轴            | B 轴 - 110~+10  | B 轴: - 110~+10 |
| 旋转轴            | C 轴 n×360°     | C 轴: n×360°    |

表-5 扫描仪主要技术参数

| 技术参数 \ 厂家 | 北京三维天下科技股份有限公司                                   | 先临三维科技股份有限公司                                    |
|-----------|--|---|
| 产品型号      | Win3DD-M   | Einscan Pro EP                                  |
| 扫描系统      | Wrap_Win3D 三维数据采集系统 V2.0                         | Einscan Pro 数据采集系统                              |
| 扫描模式      | 固定式扫描, 全自动拼接扫描, 非拼接扫描, 框架点扫描                     | 手持精细扫描, 手持快速扫描, 固定式全自动扫描, 固定式自由扫描               |
| 单幅扫描范围 mm | 300×210×200                                      | 近场扫描范围:<br>208×136;<br>远场扫描范围:<br>312×204       |
| 扫描距离 mm   | 600  | 350~650   |
| 扫描点距 mm   | 0.2~1.1  | 0.2~0.5   |
| 单幅扫描时间    | <3s  | <0.5s   |
| 相机分辨率     | 130 万像素  | 130 万像素   |
| 可变分辨率     | 0.2~1.1, 扫描时分辨率可以通过系统软件在扫描后根据需要调整, 无须通过更换硬件镜头来实现 | ≥0.2mm, 扫描时分辨率可以通过系统软件在扫描后根据需要调整, 无须通过更换硬件镜头来实现 |
| 扫描精度      | L 单幅扫描/对角线长度                                     | 0.02mm  |

| 技术参数 \ 厂家 | 北京三维天下科技股份有限公司     | 先临三维科技股份有限公司       |
|-----------|--------------------|--------------------|
| 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）          | 非接触式（拍照式）          |
| 拼接方式      | 全自动拼接              | 全自动拼接              |
| 定位回拼速度    | 回拼时间间隔<3s          | 回拼时间间隔<3s          |
| 输出文件格式    | ASC, STL, IGS, OBJ | STL, ASC, OBJ, PLY |
| 外形尺寸 mm   | 325×240×110        | 250×156×46         |
| 设备重量 kg   | 2.5                | 1.13kg             |
| 接口        | USB                | USB                |
| 电源        | AC220V, 50HZ       | AC220V, 50HZ       |

表-6 打印机主要技术参数

| 参数 \ 厂家 | 先临三维科技股份有限公司                | 北京易博三维科技有限公司                          |
|---------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 机器型号    | Shining-Neptune             | HotPoint-I                            |
| 机器尺寸 mm | 400×400×470                 | 433×417×483                           |
| 打印尺寸 mm | 200×200×200                 | 210×210×200                           |
| 技术原理    | FDM（熔融沉积式）                  | FDM（熔融沉积式）                            |
| 机器结构    | 钣金加亚克力                      | 全钢钣金结构，喷塑表面处理，内结构跟外壳分离                |
| 机器净毛重   | 20KG                        | 21KG/ 25 KG                           |
| 层厚度 mm  | 0.1~0.3                     | 0.1~0.6(可选)                           |
| 打印精度 mm | 0.1~0.5                     | 0.08~0.5                              |
| 打印速度    | 20~250mm/s                  | 50~150mm/s                            |
| 工作台载重   | 4KG（8.8磅）                   | 4KG（8.8磅）                             |
| 定位精度 mm | XY 轴 0.01                   | XY 轴 0.011 Z 轴 0.0025                 |
| 软件分辨率   | 0.01 毫米/步<br>(0.000394 寸/步) | G-code 模式：0.01 毫米/步<br>(0.000394 寸/步) |

| 厂家<br>参数 | 先临三维科技股份有限公司  | 北京易博三维科技有限公司   |
|----------|---|--|
| 机械分辨率    | 0.011 毫米/步<br>(0.000433 寸/步)  | 0.011 毫米/步<br>(0.000433 寸/步)(微步控制)                               |
| 喷头电机     | 步进电机 10W  | 步进电机, 最大 30W   |
| 识别文件     | STL, OBJ  | STL, OBJ, GCODE, X3G   |
| 喷头数量     | 1   | 1  |
| 喷头结构     | 180~250℃  | 加热温度 190~230℃<br>(防过速冷凝装置)                                       |
| 喷嘴直径     | 0.4mm   | 0.4mm  |
| 打印平台     | 热床  | 加热床平台 (常温~80℃)   |
| 显示界面     | 4.3 寸彩色触摸屏, UI 界面,<br>数据显示清晰, 操作方便, 简<br>单易学, 中英文随意切换   | 2.8 寸中英文智能彩色触摸屏  |
| 打印方式     | USB 联机打印/支持 SD 脱机打<br>印   | USB 联机打印/支持 SD 脱机打<br>印  |
| 兼容性      | Windows、Linux   | Linux, Windows 以及 OSX  |
| 电源设置     | 24V 内置电源  | 24V 内置电源   |
| 断电续打     | 支持  | 支持   |
| 附加功能     | LED 灯光, 4.3 寸全彩触摸屏  | LED 灯光   |
| 打印耗材     | PLA(环保型材料)、ABS、碳纤<br>维、TPU 等软性材料  | 直径 1.75mm PLA, TPU, 弹性 FLEX<br>等可塑性塑胶料                           |
| 料盘架      | 外置  | 后挂式  |
| 输入电压     | AC110~220V, 50Hz  | 220V, 50/60HZ, 5.4~2.2A,<br>350W                                 |
| 功率要求     | AC100 至 240±<br>10%, 1.0 A, 50/60 Hz (过电<br>压类别 II, IEC 60664-1)                              | AC100 至 240±<br>10%, 1.0 A, 50/60 Hz (过电压<br>类别 II, IEC 60664-1) |
| 随机配备     | 材料 1 卷, 料架 1 个, 电源适<br>配器 1 个, SD 卡 1 个, 铲刀 1<br>个, 螺丝刀 2 把, 操作说明书<br>一份, 质保卡一份, 打印软件<br>Cura | 用户配件 1 套, 说明书, 质保<br>卡, SD 卡, 打印软件<br>ReplicatorG, Cura          |

### 5.3 工位配套器材



| 名称           | 厂商/规格  | 数量                           |
|--------------|--|------------------------------|
| 图形工作站        | HP 图形工作站, 处理器: 不低于 i5 或兼容处理器, 主频 3GHz 以上; 内存: 不低于 16G; 硬盘: 可用磁盘空间 (用于安装) 不低于 200G; 通讯接口: 局域网, 100M 网速; 操作系统: Windows10 pro 操作系统、安装有系统还原卡。预装 PDF 阅读器, 微软 Office, 解压缩软件。 | 30 台 (选手), 3 台 (裁判评分), 3 台备用 |
| 工作配套软件       | PDF 阅读器, Office2013 办公软件, 三维天下/先临三维/易博三维公司提供的 3D 扫描/打印软件及逆向工程配套软件  | 36 套                         |
| A3 图纸打印机/复印机 | 佳能 C3020 彩色复印/打印/扫描一体机   | 2 台                          |
| F1 耗材        | 220×60×50 尺寸代木、8 克 CO <sup>2</sup> 气罐、φ5 羊眼圈 (×2)、3×7×3 微型轴承 (×4)  | 200 套, (定制)                  |
| 手喷涂料装置       | 红、黄、绿、蓝、黑五色喷罐一套, 手喷漆工作台, 吹风机   | 10 套                         |

## 5.4 刀具、量具和工具

### 5.4.1 切削刀具和工具

(1) 赛场提供基本常用工具, 允许选手自带手动工具等, 种类、数量不限。

(2) 赛场提供全部刀具 (含刀杆、刀柄), 每种一个, 不允许选手自带。比赛中, 刀具 (刀片) 允许选手以旧换新 (需记录原因), 刀杆 (刀柄) 原则上不允许更换; 赛场提供的刀具提前公布。

(3) 赛场配备的所有标准刀具由山高刀具 (上海) 有限公司提供。所有刀柄、工具车、装刀辅具和选手刀具技术服务由成都成林数控刀具有限公司提供。允许选手自带工具车或工具箱。

### 5.4.2 量检具

(1) 现场提供检测设备:

现场提供的对比仪（Equatort300）由雷尼绍（上海）贸易有限公司提供，粗糙度检测仪（SJ-210）由杭州中测科技有限公司提供。

（2）选手自带量检具：

大赛决赛不列出量具清单，选手可以根据公布的命题加工要素和精度要求自带所需全部量具。种类、数量不限。

（3）裁判检测量检具：

裁判检测通用量具由深圳天溯计量检测股份有限公司。

## 6. 大赛竞赛日程

### 6.1 场次安排

根据参赛选手报名人数决定实际配置设备数量，实操竞赛拟分为6个场次，每场比赛选手最多为15名（教师5名，学生10名）同时上场比赛。

### 6.2 场次抽签

赛前由领队通过抽签决定竞赛场次。

### 6.3 日程安排

计算机程序设计员(数字化设计与制造)竞赛日程安排参见表-7。竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表。

表-7 数字化设计与制造竞赛日程安排表（以实际安排为准）

| 日期     | 时间 | 内 容                             | 备注 |
|--------|----|---------------------------------|----|
| 10月8日  | 全天 | 准备赛场<br>专家、裁判、参赛队报到             |    |
| 10月9日  | 全天 | 准备赛场<br>领队会、赛前说明会及抽场次签<br>裁判员培训 |    |
| 10月10日 | 全天 | 选手适应设备场地<br>交验工具<br>按赛项分场进行理论竞赛 |    |

|           |             |              |                 |
|-----------|-------------|--------------|-----------------|
| 10月11~13日 | 07:30~08:00 | 第一场检录、抽赛位号   |                 |
|           | 08:00~08:30 | 第一场操作竞赛赛前准备  |                 |
|           | 08:30~13:30 | 第一场操作技能竞赛    | 10.11 上午<br>开幕式 |
|           | 13:30~14:00 | 第一场提交赛件、选手离场 |                 |
|           | 14:00~14:30 | 第二场检录、抽赛位号   |                 |
|           | 14:30~15:00 | 第二场操作竞赛赛前准备  |                 |
|           | 15:00~20:00 | 第二场操作技能竞赛    |                 |
|           | 20:00~20:30 | 第二场提交赛件、选手离场 |                 |
| 10月14日    | 16:00~18:00 | 赛项点评<br>公布成绩 | 10.14 下午<br>闭幕式 |
|           | 全天          | 撤场           |                 |
| 10月15日    | 全天          | 参赛队离京<br>撤场  |                 |

## 7. 裁判员条件和工作内容

### 7.1 裁判长

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。裁判长和副裁判长由全国组委会技术工作委员会选派。

### 7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 大赛裁判由各代表队选派，每个参赛赛项选派一名裁判员。裁判员原则上执裁选派赛项，大赛执委会可以根据工作需要调整裁判工作岗位。

7.2.2 选派裁判须具有相关职业国家职业技能竞赛裁判员资格。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能胜任裁判技术工作，由裁判长按照大赛全国组委会相关要求处理。

7.2.3 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工

作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

7.2.4 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成现场裁判组、检测评分组两个小组开展工作。

### 7.3 裁判员的工作内容

7.3.1 裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的竞赛技术规则、任务要求、评分标准、成绩管理、安全注意事项等。

7.3.2 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。现场裁判适时提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止加工，监督选手提交零件、图纸等比赛作品和文件。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作和比赛设备的复位工作。

7.3.3 检测评分。检测组裁判将和第三方检测人员一起对选手的作品进行检测和打分，完成检测的选手作品经过涂装处理后集中进行跑道竞速测试。

7.3.4 竞赛材料和作品管理。由现场执裁裁判在规定时间内发放试卷、毛坯等竞赛材料，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交予赛项承办单位就地保存，填写《竞赛作品回收表》。

7.3.5 成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误，

裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

## **7.4 裁判员在评判中的纪律和要求**

7.4.1 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责和流程。裁判员在工作期间不得使用手机或摄录设备对选手模型、图纸和工件进行拍照，也不能对检测数据和评分表进行拍照。

7.4.2 检测裁判组和第三方检测人员共同工作，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

7.4.3 每场比赛结束，现场裁判员需要负责收集每名选手提交的设计数据、打印图纸（文件）和加工工件。

7.4.4 现场裁判不得接近正在比赛的选手，不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。现场裁判须负责比赛过程的安全检查。

7.4.5 裁判长有权对评判结果造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

## **8. 选手条件和工作内容**

### **8.1 选手的条件和要求**

技工院校及职业院校的在校教师和学生均可报名参加相应赛项和组别的竞赛。

同一学校参加同一赛项的同一组别限报一队参赛选手。已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”、“全国五一劳动奖章”荣誉称号的教师不能报名参加大赛。

### **8.2 选手的工作内容**

8.2.1 选手在赛前有权利熟悉竞赛设备。

(1) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备，试用计算机软件、3D 打印机和数控机床，数控机床不允许切削。

(2) 熟悉场地时听从裁判员的管理，不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。

8.2.2 到比赛结束时间，选手按照裁判员指令停止加工，并提交产品、图纸、电子数据等一切比赛文件。

### 8.3 赛场纪律

8.3.1 选手在比赛期间及工作期间不得使用手机、照相、录像等通信和数据存储设备，不得携带非大赛提供的 U 盘或数据存储器材。

8.3.2 正式比赛期间，选手有问题应及时向裁判员反映；选手正常比赛时，裁判员不得主动接近或干涉选手；若选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；若需作出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

8.3.3 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。选手在 3 分钟之内必须把零件、图纸、U 盘、草稿纸等一切加工文件提交给副裁判长，并签名确认。副裁判长或比赛监督须做好加密、装箱和保存工作。

8.3.4 比赛期间因软件或硬件故障导致选手延时的，比赛工位会有延时记录及两名裁判员的签字，选手可以适当延长比赛时间。

8.3.5 参赛选手不得擅自修改数控系统内的参数。

8.3.6 参赛选手如果违反前述相关规定和全国组委会印发的竞赛技术规则，视违规程度，受到“罚去 10~20 分、不得进入前 10 名、取消竞赛资格”等不同级别的处罚。

### 8.3.7 选手文明参赛要求

(1) 未经允许，选手不得自带任何纸质资料和存储工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩。

(2) 参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

(3) 参赛选手的竞赛场次和工位号采取抽签的方式确定，竞赛场次签在赛前领队会上抽取，工位签在赛前检录时抽取。

(4) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 60 分钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录，经裁判抽取赛位号后，由裁判长进行安全教育，赛前 30 分钟统一进入赛场，确认现场条件，赛前 5 分钟在发卷区域统一领取赛题，裁判长宣布比赛开始后才可操作。

(5) 比赛过程中，选手不得修改机床参数。擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。

(6) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

(7) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止比赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

(8) 如果选手提前完成任务，需原地等待，不得离开赛场，直

至本场比赛结束。

(9) 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后,选手应完成作品与数据文件的提交并在登记簿上签字确认。

(10) 选手离开现场前,应清理现场,包括机床和工作台及周边卫生并恢复计算机、3D 打印机、数控机床处于原始状态。经裁判员和现场工作人员确认后方可离开赛场。清理现场工作将在选手职业素养环节中进行评判。

(11) 选手离开比赛场地时,不得将草稿纸考试数据文件等与比赛相关的资料或物品带离比赛现场。

(12)除现场裁判员和参赛选手外,其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待,未经裁判长允许不得进入比赛区域,候场选手不得进入赛场。

## **9. 竞赛场地要求**

### **9.1 场地面积要求**

除设备占用面积以外,选手操作面积至少需要 5 平方米。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备,保证赛场内空气流通和清洁。

### **9.2 场地照明要求**

竞赛场地照明应充足、柔和。

### **9.3 场地消防和逃生要求**

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全



通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

## 10. 竞赛安全要求

### 10.1 选手安全防护措施建议

参赛选手建议参照表-8 的穿戴防护装备。



表-8 选手的防护装备

| 防护项目  | 图示  | 说明   |
|-------|---|--|
| 眼睛的防护 |    | 1. 防溅入<br>2. 带近视镜也必须佩戴   |
| 足部的防护 |   | 防滑、防砸、防穿刺  |
| 工作服   |  | 1. 必须是长裤<br>2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求<br>3. 女生必须带工作帽、长发不得外露<br>4. 操作机床时不允许戴手套 |

全国大赛时，裁判员可对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到罚分、停止加工、直至取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩带要求见表-9。

表-9 选手防护装备佩带要求

| 时段          | 要求  | 备注         |
|-------------|---|------------|
| 机床操作时       |  禁止戴手套<br> 必须戴防护眼镜<br> 必须戴防护帽<br> 必须穿防护鞋<br> 必须穿防护服   | 牛仔裤配紧身上衣也可 |
| 拿取毛坯、手工去毛刺时 |  必须戴防护手套<br> 必须戴防护眼镜<br> 必须戴防护帽<br> 必须穿防护鞋<br> 必须穿防护服 | 牛仔裤配紧身上衣也可 |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 编程时 |   |  |
|-----|---|--|

## 10.2 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表-10 所示。

表-10 选手禁带的物品

| 有害物品  | 图示  | 说明  |
|-------|---|---|
| 防锈清洗剂 |    | 禁止携带   |
| 酒精、汽油 |   | 严禁携带   |
| 有毒有害物 |   | 严禁携带  |

期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。

## 10.3 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

## 11. 竞赛须知

### 11.1 参赛队须知

11.1.1 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

11.1.2 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

11.1.3 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证，

以及学生证、身份证等参加比赛及相关活动。

11.1.4 各参赛队按竞赛组委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

11.1.5 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式。

11.1.6 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

11.1.7 各参赛队在比赛期间，应保证所有人员的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为领队、教练和参赛选手购买人身意外保险。

11.1.8 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

## 11.2 教练须知

11.2.1 每组选手只能配备一名教练，一名教练可指导多组选手。教练经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换教练。如发现弄虚作假者，取消评定优秀教练资格。

11.2.2 对申诉的仲裁结果，领队和教练应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。凡恶意申诉，一经查实，全国组委会将追查相关人员责任。

11.2.3 教练应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

11.2.4 领队和教练应在赛后做好技术总结和工作总结。

### 11.3 参赛选手须知

11.3.1 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

11.3.2 参赛选手在赛前熟悉机床和竞赛时间内，应该严格遵守赛场安全操作规程，杜绝出现安全事故。

11.3.3 参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

11.3.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

11.3.5 参赛选手必须持身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按比赛规定的时间，到指定的场地参赛。

11.3.6 操作技能竞赛时间为 300 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束比赛。

11.3.7 参赛选手须在赛前 60 分钟到达赛场进行检录、抽取赛位号，在赛前 30 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。迟到 15 分钟者，不得参加比赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

11.3.8 参赛选手按规定进入比赛赛位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认计算机 CAD/CAM 软件、机床和配套的工具等，并签字确认。

11.3.9 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行编程和加工操作。

11.3.10 参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

11.3.11 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。食品和饮水由赛场统一提供。

11.3.12 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况作出处理决定（最高至终止比赛）并由裁判长上报竞赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

11.3.13 参赛选手在比赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

11.3.14 每名选手的每张图纸共有两次打印机会，选手选择其中一张图纸上交，上交的图纸须有选手签名，收件裁判员要在登记簿上签字确认。

11.3.15 比赛过程中，选手不得修改机床参数，擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。

11.3.16 比赛结束，选手应立即清理现场（包括机床和工作台及周边卫生等），经裁判员和现场工作人员确认后方可离开赛场。

11.3.17 参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

#### 11.4 工作人员须知

11.4.1 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

11.4.2 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

11.4.3 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

11.4.4 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

11.4.5 竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

## 11.5 裁判员须知

11.5.1 裁判员须持有培训上岗证书。执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

11.5.2 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

11.5.3 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

11.5.4 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

11.5.5 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可

能引发人生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

11.5.6 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

11.5.7 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

## **12. 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，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，仲裁结果为最终结果。超过2小时进行申诉的不予受理。

## **13. 开放现场的要求**

### **13.1 对于公众开放的要求**

赛场开放，公众可在赛场开放区域自由观摩，但不能妨碍选手比赛，不得进入竞赛区域。

### **13.2 关于赞助商和宣传的要求**

经大赛组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

## **14. 绿色环保**

### **14.1 环境保护**

全国大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

## 14.2 循环利用

全国大赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。