2022 年中国技能大赛—第 47 届世界技能大赛湖北选拔赛“原型制作”项目技术工作文件

2022 年 10 月

目录

**1. 项目简介 3**

1.1 项目描述 3

1.2 考核目的 3

1.3 相关文件 3

**2. 选手需具备的能力 3**

**3. 竞赛项目 5**

3.1 竞赛模块 5

3.3 命题方式 6

3.4 考核次数及地点安排 6

**4. 评分标准 6**

4.1 评价分（主观） 6

4.2 测量分（客观） 7

4.3 评分流程说明 7

4.4 统分方法 8

4.5 裁判构成和分组 8

4.6 检测 8

**5. 竞赛相关设施设备 9**

5.1 场地设备 9

5.2 决赛选手自备的量具清单 10

5.3 决赛选手自备的手工工具清单 10

5.4 赛场设备提供的夹、刀、工具 10

5.5 赛场设备提供给选手的耗材 11

5.6检测设备 11

**6. 项目特别规定 12**

6.1 参赛选手要求 12

6.2 裁判员要求 12

**7. 赛场布局要求 12**

**8. 健康安全和绿色环保 12**

8.1 个人防护 12

8.2 佩戴要求 13

**9. 开放赛场 13**

9.1 公众要求 13

9.2 对于赞助商和宣传的要求 13

**10. 绿色环保 14**

10.1 环境保护 14

10.2 循环利用 14

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。

# 项目简介

## 项目描述

原型制作项目是在已有二维图纸的基础上，运用三维 CAD 软件进行建模与局部自由设计，完成产品的整体装配设计，并按要求生成工程图；选手根据自己设计的图纸使用指定的材料运用数控多轴铣削、3D 打印、手工等工艺方法制作产品原型，并进行表面处理以及装饰的产品创新竞赛活动。

## 考核目的

本次选拔赛目的是为第 47 届世界技能大赛全国选拔赛选拔湖北省原型制作项目参赛选手。

## 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（如竞赛样题、图纸、技术工作交流、比赛选手和裁判执行技术规范等）一同使用。

# 选手需具备的能力

|  |  |
| --- | --- |
| **部 分** | **类别** |
| **1** | **工作的组织及管理** |
|  | 个人需要知悉并理解：* 一般的安全工作原则和应用，并能应用于原型制作实践中；
* 所有设备和材料的用途、使用、维护及保养以及其安全制度；
* 环境及安全方面的原则以及其在工作环境中的室内保洁方面的应用；
* 工作的组织、控制及管理方面的原则和方法；
* 沟通及合作的原则；
* 有关个人及他人的角色、个人及集体的职责方面的看法与局限；
* 活动中需预先安排的各种参量；
* 时间管理的原则及技巧。
 | 理论 |
| 个人需能够：* 准备并保持一个安全、整洁及有效的工作环境；
* 让自身能有准备地去应对手头上的任务，包括对个人健康和安全的全面照顾；
* 用效率最高、破坏性最低的方式来安排工作；
* 能安全地并遵循制造商说明来挑选并使用所有设备及材料；
 | 实操 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | * 应用或优化有关环境、设备及材料方面的健康及安全标准；
* 将工作区重新整理成为一个合适的状态或状况；
* 从整体及专项方面对团队和组织的表现做出相关贡献；
* 提出并接受反馈及援助。
 |  |
| **2** | **原型设计** |
|  | 个人需知悉并理解：* 原型模型最终生产模型的建议功能；
* 设计原则；
* 与其他专业人士进行有效合作的重要性；
* 正式及非正式沟通的原则及方法（新）。
 | 理论 |
| 个人需能够：* 抓准并具体化某些复杂、抽象的理念；
* 把书面或口头的文字描述转换为设计；
* 解读复杂的技术图纸，并将其转变为设计；
* 与产品设计师和工程师一起来完成设计与测试部分；
* 对一些挑战与问题提出创新性的解决办法。
 | 实操 |
| **3** | **技术图纸** |
|  | 个人需知悉并理解：* 使用正向CAD 系统的特点；
* 技术图纸和技术说明上有关技术方面的专业术语及符号。
 | 理论 |
| 个人需能够：* 根据 3D数据来准备一份 2D 图纸；
* 对图纸进行清晰地标注和技术说明。
 | 实操 |
| **4** | **计算机辅助设计（CAD）** |
|  | 个人需知悉并理解：* 各种正向CAD 软件系统的功能、缺陷和优点；
 | 理论 |
| 个人需能够：* 运用UG10、中望3D 2022、中望CAD2022、CAXA 3D 2021、CAXA电子图板2022、CAXA制造工程师2022 等正向建模软件来有效地、创造性地完成工作；
* 生成整个原型模型或其创新部分的 3D CAD 数据；
* 清晰、准确地标注尺寸；
 | 实操 |
| **5** | **制作原型** |
|  | 个人需知悉并理解：* 在原型模型制作过程中所用材料的类型及特点；
* 原型模型的生产方法；
* 在细节和尺寸方面上精确性的重要意义；
* 打磨原型模型的方法；
* 在原型模型制作过程中所用工具及设备的使用与保养。
 | 理论 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 个人应能够：* 根据设计标准、指定材料和技术说明，制作原型作品；
* 根据常规概念设计中的因素，定制原型作品；
* 使用手工工具和机器来制作原型作品；
* 打磨原型模型的表面；
* 运用测量仪器；
* 使用CAM 软件和铣床来制作精确的模型、生产原型模型和工程零件；
* 使用专业的机械加工软件，利用 3D CAD 数据来生成刀具路径；
* 用铝材、光敏树脂等材料来制作模型；
* 将树脂件进行着色或表面喷涂处理；
* 实施生产任务；切削、砂纸打磨、粘合；
* 对产品细节进行改良；
* 制作并组装零件；
 | 实操 |
| **6** | **装饰原型模具** |
|  | 个人需知悉并理解：* 原型模型所需的涂料和涂料饰面的类型；
* 标签和贴纸的用途；
* 油漆和抛光剂的安全使用。
 | 理论 |
| 个人应能够：* 完善原型模型的表面处理；
* 使用灌装喷涂剂来喷涂原型模型；
* 对喷涂后的模型进行抛光；
* 用合适的贴纸来装饰原型模型；
* 创新并测试新涂料和抛光剂来满足顾客的需要。
 | 实操 |

# 竞赛项目

## 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 |
|  | 职业素养 |  | 5 |  | 5 |
| A | 原型设计建模 | 180 |  | 20 | 20 |
| B | 原型工程图 |  | 20 | 20 |
| C | 原型制作 | 180（3D打印） | 15 | 10 | 25 |
| 原型制作 | 150（机械加工） |  | 20 | 20 |
| D | 原型装配装饰 | 30 | 10 |  | 10 |
| 总计 | 540 |  |  | 100 |

* 1. **模块简述**
		1. **模块 A：原型设计建模**

按给定图纸使用提供的软件进行原型正向建模，并根据要求对指定部位进行自由设计，建立三维数字模型，按要求着色。

## 模块 B：原型工程图

根据自建的原型三维模型，对照给定图纸的视图、尺寸标注、技术要求等生成工程图，且工程图中立体图必须是着色的三维模型。

## 模块 C：原型制作

使用自己设计的原型工程图，用铝材、光每树脂等材料，使用砂光机、钻床、数控多轴钻攻中心、3D 打印机等设备和手工工具来制作模型，并对零件进行表面打磨、组装。

## 模块 D：原型装饰

对模型表面处理，选择合适的方式进行装饰，装饰的色彩必须与模块 A 中三维模型的着色一致。

## 命题方式

赛前提前公布样题，赛题内容基于世界技能大赛的技术要求。正式赛题有不超过 30%的修改、调整。

## 考核次数及地点安排

本选拔赛只进行一轮次考核，考核时间为 2022年11月 、地点在武汉城市职业学院。

# 评分方式

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价，各模块分值见3.1竞赛模块。

## 评价分（主观）

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。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

权重表如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **权重分值** | **要求描述** |
| 0 分 | 不符合行业标准 |
| 1 分 | 符合行业标准 |
| 2 分 | 比符合行业标准好 |
| 3 分 | 卓越的或突出的 |

## 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，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。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

模块C 的尺寸部分测量分评分标准 ：

●长度和直径尺寸：

·公差≤±0.1mm，扣除 0%

·±0.1mm<公差≤±0.15mm，扣除 20%

·±0.15mm<公差≤±0.2mm，扣除 40%

·±0.2mm<公差≤±0.25mm，扣除 60%

·±0.25mm<公差≤±0.3mm，扣除 80%

·公差≥±0.3mm，扣除 100%

●角度尺寸：

·公差≤±0.50，扣除 0%

·±0.500<公差≤±1.000，扣除 50%

·公差≥±1.00，扣除 100%

●圆角和半径尺寸：

·公差≤±0.5mm，扣除 0%

·±0.5mm<公差≤±1.mm，扣除 40%

·±1.mm<公差≤±1.5mm 内，扣除 70%

·公差≥±1.5mm，扣除 100%

## 评分流程说明

1. 评判流程

工件的评判流程如下图 1 所示。



图 1 工件的评判流程

说明:赛前将所有裁判分为裁判组、检测组，裁判监考、评估均实行回避原则，不监考、评估自已选手。

1. 评判方法
* 模块 A、B 评分：裁判长收集所有选手的电子数据和工程图，核对上交数据编号及数量。组织裁判员根据模块A、B 评分标准分组评分，裁判不评判自己选手。
* 模块 C（尺寸）评分：裁判长组织裁判员核对上交零件后，由加密人员对各选手的零件进行编码加密，并将加密后的零件直接交给检测组组长。检测组对零件进行精度检测， 并生成零件精度报告。裁判长组织裁判员根据检测报告，对照测量分评分标准进行评分。
* 模块 C（除尺寸外）和模块 D 评分：裁判长组织裁判核对上交的模型，组织裁判员分组进行评分，裁判员不评判自己选手。
* 加密人员对模块C（尺寸）进行解密后，裁判长汇总模块A、B、C、D 的成绩。

## 统分方法

各组裁判进行复核后，裁判长签字确认，由工作人员录入系统。

## 裁判构成和分组

1. 裁判组

裁判长由湖北省人力资源和社会保障厅确定；裁判员由各代表队推荐 1 名。裁判人员在裁判长带领下，负责比赛各环节技术工作。裁判长接受湖北省人力资源和社会保障厅业务指导。

1. 裁判任职条件
2. 裁判人员基本条件
* 热爱祖国，遵纪守法，诚实守信，具有良好的职业道德，身体健康；
* 具有团队合作、秉公执裁等基本素养，具有本职业（项目）技师及以上职业资格或中级及以上专业技术职务；
* 有省级以上职业技能竞赛技术工作经历，且在省级选拔活动中担任技术专家，或具备国家职业技能竞赛裁判员资格者优先。
1. 裁判人员工作要求

●严格执裁，公平公正，不徇私舞弊；

●参加赛前培训和网上论坛，了解掌握比赛各项技术规则、要求；

●赛前裁判员需进行考评能力测试，专家组根据裁判员的能力与要求，根据“公平、公正、公开”与回避的原则，安排裁判员从事现场裁判工作。

●服从裁判组技术工作安排，认真做好本职工作；

●认真参与各项技术工作，对有争议的问题，应提出客观、公正、合理的意见建议；

●坚守岗位，不迟到、早退，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

1. 预期分组与分工
2. 现场执裁分组

通过抽签方式，裁判分配到工位区、数控加工区、3D 打印区、普通加工区、现场安全、现场卫生等不同岗位进行执裁。

1. 评分分组

由裁判长根据各裁判执裁原型制作项目比赛经历进行分组，每组裁判只负责一个模块的评分。

## 检测

本次选拔赛原型模型精度检测由具有行业权威机构以上认证机构资质的第三方检测机构成立检测组，使用符合竞赛技术要求的设备检测并出具独立检测报告。检测完成后自动打印检测报告，检测员及监督裁判员在检测报告上签名。第三方检测人员在赛前需向湖北省技能鉴定服务中心报备并认可。

通过抽签方式，由 2 名监督裁判员在不干涉检测员进行检测设备、电脑等相关设备操作的前提下进行检测的全过程监督。

检测区域内设有监控设备，检测过程全程监控并备查。

# 竞赛相关设施设备

## 场地设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号 | 数量 |
| 1 | 3D 打印机 | ZY-RP300 | 5 台 |
| 2 | 数控机床 | HMC-200i/5a | 5 台 |
| 3 | 立式砂筒机 | BURT MM326 | 1 台 |
| 4 | 重型砂盘机 | 郭昌荣业 DS20 | 1 台 |
| 5 | 轻型砂盘机 | 力士霸 915 | 1 台 |
| 6 | 钻床 | 西菱 Z516B | 2 台 |
| 7 | 个人工位区 | 工作台，配台虎钳 | 5个 |
| 8 | 图形工作站 | 台式电脑 | 10 |
| 9 | 电脑桌 |  | 10 |
| 10 | A3 打印机 | 柯尼卡美能达 C266 | 1 台 |
| 11 | 喷漆柜 | 荣晟 | 1 台 |
| 12 | 烘箱 | 一恒 DHG-9075A | 1 台 |

## 决赛选手自备的量具清单

选手自带量具，参考清单如下。

表 4 参考量具清单（推荐，不限）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号** | **单位** |
| 1 | 数显卡尺 | 0-150mm、0-300mm | 套 |
| 3 | 数显深度尺 | 0-150mm | 把 |
| 4 | 直角尺 | 160\*100mm | 个 |
| 5 | 钢尺 | 150 mm | 个 |
| 6 | 数显或通用量角器 | 0-360° | 把 |
| 7 | 半径规 | R0.4~25mm,R25~50mm,R52~100mm（均要为标准 R 规） | 套 |
| 8 | 刀口尺 | 125mm | 个 |
| 9 | 高度尺 | 0-300mm | 个 |
| 10 | 百分表和磁力座 | 0-10mm | 套 |

## 决赛选手自备的工具清单

选手自带工具，参考清单如下。

表 5 参考工具清单（推荐，不限）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **手工工具名称** | **型号** |
| 1 | 手电钻 | 配钻头：Φ 1、Φ 1.5、Φ 2、Φ 2.5、Φ 3、Φ 3.5、Φ 4、Φ 4.5、Φ 5.5、Φ 6、Φ 6.5、Φ 7、Φ 7.5、Φ 8、Φ 8.5、Φ 9、Φ 9.5、Φ 10（限0.5跨度的Φ 1-10的钻头） |
| 2 | 电热吹风机 | 1 个 |
| 3 |  球头立铣刀 | Φ 2、Φ 3、Φ 4、Φ 6、Φ 8mm |
| 4 |  立铣刀（2 刃） | Φ 2、Φ 4、Φ 6、Φ 8、Φ 10 |
| 5 |  分中棒 | Φ 8\*4 |
| 6 | 其它手工工具 | 若干 |
| 7 | 锯弓含锯条 | 12寸 |
| 8 | 装饰用具及用品 | 自定 |

## 赛场设备提供的工具

选拔赛设备部分工具由赛场提供。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **名称** | **型号** | **备注** |
| 1 |  |  弹簧夹头 | Φ 2、Φ 4、Φ 6、Φ 8、Φ 10 |  |
| 2 | 刀柄 |  BT30  |
| 3 |  回转工作台 | 直径Φ 250 |
| 4 | 橡胶锤 |  |
| 5 | 刷子 | 4\*100mm |
| 6 | 内六角匙 | 整套 |
| 7 | BT30 刀柄 | 4 |
| 8 | 弹簧夹头 | Φ 2、Φ 4、Φ 6、Φ 8、Φ 10 |
| 9 | 工具车 |  |

表 6 赛场夹具、工具、刀具清单

## 赛场设备提供给选手的耗材

选拔赛赛场统一给选手提供表 7 所列耗材，选手不得自带与赛场相同类型的耗材入赛

场。

表 7 赛场选手耗材清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **型号** | **备注** |
| 1 | 铝合金 | 直径60mm×长80mm |  |
| 2 | 光敏树脂 | 白色或透明 |  |
| 3 | 一次性口罩 | 3M |  |
| 4 | 耳塞 | 3M |  |
| 5 | 砂纸 | 120 目、180 目、220 目、240 目、400 目、600目、1000 目、1200 目、1500 目 |  |
| 6 | 一次性乳胶手套 | 爱马斯 |  |
| 7 | 防护眼镜 | 3M |  |
| 8 | 瞬间胶 | AA 超能胶 |  |
| 10 | 销 | Ø3x10、Ø3x20 |  |
| 11 | 原子灰 |  |  |
| 12 | 储物箱 | 大、小各一个（520\*37\*310mm，410\*290\*230mm） |  |
| 13 | 双面胶 | 3M |  |
| 14 | 美纹纸 | 20mm宽(3M) |  |
| 15 | 整理盒 | 150\*100\*55mm |  |

## 5.6 检测设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **品牌/规格** | **数量** |
| 1 | 三坐标测量机 | 海克斯康 | 1 台 |
| 2 | 游标卡尺 | 三丰0-150 | 5 把 |
| 3 | 深度尺 | 三丰0-150 | 5 把 |
| 4 | 塞尺 | 0-1mm | 5 套 |
| 5 | 外径千分尺 | 三丰**0-25** | 5 把 |
| 6 | 外径千分尺 | 三丰**25-50** | 5 把 |
| 7 | 三维扫描仪 | ZY-SCAN200 | 2 套 |

# 项目特别规定

## 参赛选手要求

●参赛选手不允许自带各种与大赛相关的软件程序、图纸以及事先准备的资料。

●参赛选手不允许携带手机等移动通讯或上网设备、移动存储设备等物品进入赛场，赛场中发现违规物品一律取消竞赛资格。

●参赛选手带来的工具、量具，经检验后赛前不得带出赛场。

●参赛选手不得将试题和图纸带出赛场。

## 裁判员要求

●裁判员在选题前可申请不参与裁判工作并放弃相应权利，但比赛中途不得更换。如因比赛需要，需增加裁判员时，由裁判长根据部发技术规则相关要求处理；

●裁判员应自觉服从裁判长的管理，裁判员的工作在裁判长主持下决定。各裁判员不得在工作时间无故迟到、早退、中途离开工作地，否则将取消其预定的裁判工作；

●裁判员在执裁过程中不得接近选手，不得进入选手工位区，除选手举手示意并经裁判长允许，安排裁判员解决选手或比赛问题。

# 赛场布局要求

竞赛区域占地面积共 400 平方米，分为工位区、普通加工区、装饰装配区、数控加工和 3D 打印区等区域。

# 健康安全和绿色环保

## 个人防护

选手在比赛期间，需要按表 8 进行个人防护。

表 8 选手在各工作区的个人防护

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工作** | **工作帽** | **工作服** | **安全鞋** | **防护眼镜** | **防尘口罩** | **防护手套** |
| 个人工位 | √ | √ | √ |  | √ |  |
| 机加工 | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 抛光 | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 喷漆 | √ | √ | √ | √ |  | √ |
| 3D 打印 | √ | √ | √ | √ |  | √ |

## 佩戴要求

选手佩戴要求如表 9 所示，选手禁带的物品如表 10 所示。

表 9 选手佩戴要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **时段** | **要求** | **备注** |
| 机床操作时 |   | 机床操作时，禁止戴手套、手饰 |

表 10 选手禁带的物品

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** |  **要求** | **备注** |
| 酒精 |   |  严禁携带 |
| 汽油 |   |  严禁携带 |
| 有毒有害物 |   |  严禁携带 |

说明：湖北选拔赛对未按要求佩戴相应防护用品的现象将进行制止，选手未更正前不得进入竞赛现场，比赛过程中对违反安全与防护、违反操作规程者将取消参赛资格。

# 开放赛场

## 公众要求

* 赛场内除指定的监考裁判、工作人员外，其他与会人员须经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场。
* 允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛。
* 允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。
* 允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟。

## 对于赞助商和宣传的要求

经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、干扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

# 绿色环保

## 环境保护

* 赛场严格遵守我国环境保护法。
* 选拔赛任何工作都不应该破坏赛场周边环境，赛场内禁止吸烟。
* 赛场设置排烟除尘系统，尽可能地减少和控制烟尘。

## 循环利用

提倡绿色制造的理念，赛场所有废弃物分类收集，并尽可能回收利用。