

中国分赛区国际线下决赛技术规程

## 技术描述

赛项名称：工业设计技术

赛项编号：BRICS-FS-05

# 1 简介

## 1.1 技能竞赛名称及说明

### 1.1.1 技能竞赛名称

中文名称：工业设计技术

英文名称：Industrial Design Technology

赛项编号：BRICS-FS-05

### 1.1.2 技能竞赛描述

2023 年金砖国家职业技能大赛工业设计技术赛项线下竞赛的组织基于工业设计的任务内容；本赛项的线下竞赛是个人赛。

工业设计技术作为一种活动，包括艺术，营销，设计和技术的元素。工业设计的目标是创造具有现代外观的易于使用的产品。工业设计是一种艺术设计，以产品的批量生产为导向。工业设计离不开网络，特别金砖国家的未来网络。

2019 年 G20 峰会大阪会议中金砖五国共同倡议提出建立“在基础设施安全、数据保护、互联网空间领域制定国际通行的规则，共建和平、安全的网络空间”的未来网络，根据大会宣言中“鼓励在网络减贫、工业数字化转型等领域分享最佳实践。我们强调继续开展金砖科技创新创业合作的重要性，包括金砖国家新工业革命伙伴关系、‘创新金砖’网络、金砖国家未来网络研究院”的相关要求，在本次比赛引入基于具有我国自主知识产权的并由 ISO/IEC 国际标准组织成员国投票通过的（ISO/IEC TR29181-2《命名和寻址》TR29181-5

《安全》) 为基础的未来网络验证接入点, 为下一步大范围的运用奠定基础, 基于设计项目 (其单独的阶段) 根据现有的 ISO/IEC 国际标准组织及其他标准和市场要求。设计项目 (其单独的阶段) 根据现有的 ISO, 其他标准和市场要求, 在纸、纸板、平板电脑以及计算机图形学和未来网络中进行。

设计与产品创造的技术和建设性过程密不可分, 工业设计专业人员需要具备以下的工作技能:

(1) 使用计算机辅助设计平台软件, 进行工业产品设计, 2D 绘图, 3D 建模制作。最终通过概略效果图和最终效果图将产品的形态、构造、材质和色彩在计算机上详尽表现。

(2) 通过 3D 打印进行产品加工。

## 1.2 本文件的相关性和意义

本文件包含本次技能竞赛所需的标准, 以及管理竞赛的评测原则、方法和程序的信息。

每位专家和选手都必须了解和理解本技术说明。如果不同语言的技术说明之间有任何冲突, 以英文版本为准。

## 2 技能标准

### 2.1 技能标准的一般说明

技能标准规定了知识、理解和特定技能, 这些技能是国际上在技术和职业表现方面的最佳实践。它将反映全球对相关工作角色或职业

在工业和企业中代表的全球共识。

技能竞赛旨在反映该技能标准所描述的国际最佳实践，以及它所能达到的程度。因此，该标准是技能竞赛所需培训和准备的指南。

该标准分为不同的带有标题和参考编号的部分。

每个部分被分配总分的百分比，以表明其在标准中的相对重要性。这通常被称为“权重”。所有百分比的总和分值为 100。权重决定在评分标准中分值的分配。

评分方案只对标准中列举的技能进行评测。他们将在技能竞赛的约束下尽可能全面地反映标准。

评分方案将在实际可能的范围内按照标准中分配的分值进行。允许有 5% 的变动，但不得改变标准规范分配的权重。

## 2.2 技能说明

| 部分                                                                                                    | 权重 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. 安全健康                                                                                               | 5% |
| 选手必须了解并理解：<br>材料使用的安全性；<br>设备操作的安全及规范要求。                                                              |    |
| 选手应能够：<br>遵守劳动保护法规；<br>遵守人身和网络安全的安全预防措施；<br>合理安排工作时间；<br>遵守工作场所的规定；<br>合理、经济地使用所提供的材料；<br>安全使用计算机和网络。 |    |

| 部分                                                                                                                                                                                                                                     | 权重  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>2. 产品数字化设计</b>                                                                                                                                                                                                                      | 80% |
| <p>选手必须了解并理解：</p> <p>数字化设计中零件建模的基本方法和常用工具；</p> <p>数字化设计中部件装配的基本方法和常用工具；</p> <p>自上而下和自下而上设计思想与方法；</p> <p>产品设计表达方法，包括工程图、表达视图等。</p>                                                                                                      |     |
| <p>选手应能够：</p> <p>根据给出的产品零件图进行形体分析，并规划建模步骤；</p> <p>选择恰当的建模工具进行实体造型，赋予产品各零件的材质与样式；</p> <p>选择恰当的工具限制零部件自由度，指定零部件运动关系，从而完成产品装配；</p> <p>使用工程图模块基础视图、投影视图等工具创建基本视图；会使用剖视图、局部剖视图、斜视图等工具创建并完善工程图视图；</p> <p>使用工程图标注工具按国家标准的要求准确表达零部件形状尺寸信息。</p> |     |
| <b>3. 产品数字化制造</b>                                                                                                                                                                                                                      | 15% |
| <p>选手必须了解并理解：</p> <p>增材制造的优缺点与应用范围；</p> <p>增材制造的种类；</p> <p>增材制造的基本流程；</p> <p>增材制造设备的工作原理。</p>                                                                                                                                          |     |
| <p>选手应能够：</p> <p>使用数字化制造工具进行产品零件制造；</p> <p>结合题目要求对加工零件进行预处理工作；</p> <p>对数字化制造设备进行基础的制造前的调试；</p> <p>使用工具包对制造完成的零件进行适当的后处理。</p>                                                                                                           |     |

### 3 评分方案

#### 3.1 评分方法

本项目评分标准为测量和评价两类。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。工业设计技术赛项采用测量为主、评价为辅的方式进行评分。

#### 3.2 评分规则

评价分（Judgement）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  | 各方面均低于行业标准，包括“未做尝试” |
| 1 分  | 达到行业标准              |
| 2 分  | 达到行业标准，且某些方面超过标准    |
| 3 分  | 达到行业期待的优秀水平         |

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由 2 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。

测量分评分准则样例表：

| 类型 | 示例 | 最高分值 | 正确分值 | 不正确分值 |
|----|----|------|------|-------|
|----|----|------|------|-------|

|        |                                 |     |     |         |
|--------|---------------------------------|-----|-----|---------|
| 满分或零分  | 机构行程计算是否正确                      | 3.0 | 3.0 | 0       |
| 从满分中扣除 | 工程图是否缺少尺寸标注<br>(缺少 1 处扣除 0.5 分) | 3.0 | 3.0 | 0 - 2.5 |
| 从零分开始加 | 零件特征是否完整<br>(每完成 1 个加 0.5 分)    | 3.0 | 3.0 | 0 - 2.5 |

总成绩高者名次在前；总成绩相同者，按模块 B、模块 A、模块 C 的次序，模块成绩高者名次在前。按以上两项规则无法排出先后时，累计比赛用时短者名次在前。

### 3.3 评分依据

各模块要求、权重及对应的评分方式见下表。

| 编号 | 名称          | 内容要求                                                                                           | 权重  | 评分方式        |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------|
| A  | 产品<br>数字化设计 | 按照设计图建立产品数字化三维模型；根据给定的要求及产品使用条件赋予数字化模型合理的材质属性及恰当的外观样式，输出产品设计表达文件；运用数字化设计工具对产品进行虚拟装配，并生成二维工程图纸。 | 80% | 作品评判<br>测量分 |
| B  | 产品<br>数字化制造 | 使用数字化制造方式，选择合理的方法完成产品开发及关键零部件的增材制造。                                                            | 15% | 作品评判<br>测量分 |
| C  | 职业素养        | 安全要求：现场操作安全，应符合安全操作规程，用电操作安全无事故，选手无受伤；环境要求：工具摆放整齐、保持工位整洁；纪律要求：遵守赛场纪律、尊重赛场工作人员、爱惜赛场设备和器材        | 5%  | 过程评判<br>评价分 |

## 4 项目

### 4.1 项目格式框架

本项目竞赛由三个相对独立和联系的模块组成：

模块 A：产品数字化设计

模块 B：产品数字化制造

模块 C：职业素养

### 4.2 项目时间分配及分值权重

| 模块           | 时长（min） | 权重   |
|--------------|---------|------|
| 模块 A：产品数字化设计 | 360     | 80%  |
| 模块 B：产品数字化制造 | 120     | 15%  |
| 模块 C：职业素养    | —       | 5%   |
| 合计           | 480     | 100% |

### 4.3 各模块作业内容及要求

工业设计技术赛项由三个模块组成，包括产品数字化设计、产品数字化制造、职业素养，考察选手工业设计技术综合能力。

| 模块编号 | 模块名称    | 作业范围                                                                                          |
|------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| A    | 产品数字化设计 | 按照设计图建立产品数字化三维模型；根据给定的要求及产品使用条件赋予数字化模型合理的材质属性及恰当的外观样式，输出产品设计表达文件；运用数字化设计工具对产品进行虚拟装配，并生成二维工程图纸 |



|   |         |                                                                                                 |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B | 产品数字化制造 | 使用数字化制造方式，选择合理的方法完成产品开发及关键零部件的增材制造                                                              |
| C | 职业素养    | 安全要求：现场操作安全，应符合安全操作规程，用电操作安全无事故，选手无受伤；<br>环境要求：工具摆放整齐、保持工位整洁；<br>纪律要求：遵守赛场纪律、尊重赛场工作人员、爱惜赛场设备和器材 |

## 4.4 项目公布

项目样题将会通过大赛官网或其他组委会认可的方式公布。

## 4.5 项目改动

正式比赛前，项目样题会进行 30%之内的改动。

# 5 技能管理与沟通

## 5.1 专家组

技能专家组由首席专家、副首席专家和专家成员组成，负责共同修订本赛项远程决赛技术文件以及日常技能管理。

## 5.2 讨论论坛

比赛前软硬件准备、考试环境部署等相关疑问，参赛方可进入工业设计技术培训竞赛平台中的论坛板块进行反馈。本赛项的训练交流，比赛前，比赛中以及比赛后交流等也将通过论坛开展。

线上交流将使用即时通讯工具 WhatsApp（备选：微信国际版），会议工具 Zoom（备选：腾讯会议国际版）进行。

## 6 安全要求

严格注意赛场用电安全，非赛场管理人员未经允许，不能随意拉接电源以及拔插设备。

如选手发生紧急的身体状况，由赛场管理人员进行紧急处理。除非有集体性意外事件，否则本次比赛没有补时和重赛。

赛场内配备常见的应急药品，比赛期间赛场配备专业医护人员值班。

严格遵守组委会对于裁判、选手等现场人员的传染病防控要求，一切竞赛活动须在满足疫情传染病防控规则的前提下进行。

## 7 材料和设备

### 7.1 基础设施列表

#### 7.1.1 场地设备工具

（以每一个选手必须配备）

| 序号 | 主体设备名称 | 型号（或配置要求）                                                                                                                                                               |
|----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 计算机    | 1. CPU: i5 及以上，主频不限<br>2. 内存: 16GB 及以上<br>3. 显示: 不小于 19 寸、分辨率不低于 1920×1080，配备双屏<br>4. 显卡: NVIDIA GeForce GTX 1660 及以上<br>5. 显示输出: 显示器尺寸不小于 19 寸、显示分辨率不低于 1920×1080，配备双屏 |
| 2  | 操作系统   | Windows 10 专业版 64 位                                                                                                                                                     |

|   |        |                                                                                                                                                                                                                             |
|---|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 工业软件   | CrownCAD                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 | 办公软件   | Microsoft Office 365                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | 其他软件   | PDF 阅读器和解压缩软件<br>3D 打印机前处理软件                                                                                                                                                                                                |
| 6 | 3D 打印机 | 1. 打印机类型：桌面级 3D 打印机<br>2. 成型方式：熔融沉积成型（FDM）<br>3. 打印尺寸：不小于 300mm×300mm×300mm<br>4. 切片控制：包含交互式 3D 打印支撑编辑系统，可实现打印复杂镂空作品并易于去除支撑<br>5. 最快打印速度：不小于 80mm/s<br>6. 最小打印层厚：不大于 0.05mm<br>7. 打印材料：PLA、ABS<br>8. 数据传输：支持 USB 等方式的数据传输方式 |

### 7.1.2 材料

（以每一个选手必须配备）

| 序号 | 设备名称       | 型号                 |
|----|------------|--------------------|
| 1  | 3D 打印耗材及工具 | PLA 打印耗材一卷，铲刀等必要工具 |

### 7.1.3 参赛选手须自备的设备和工具

| 序号 | 设备名称（或图片等素材） | 型号 |
|----|--------------|----|
| 1  | 无            |    |

除以上列表的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。

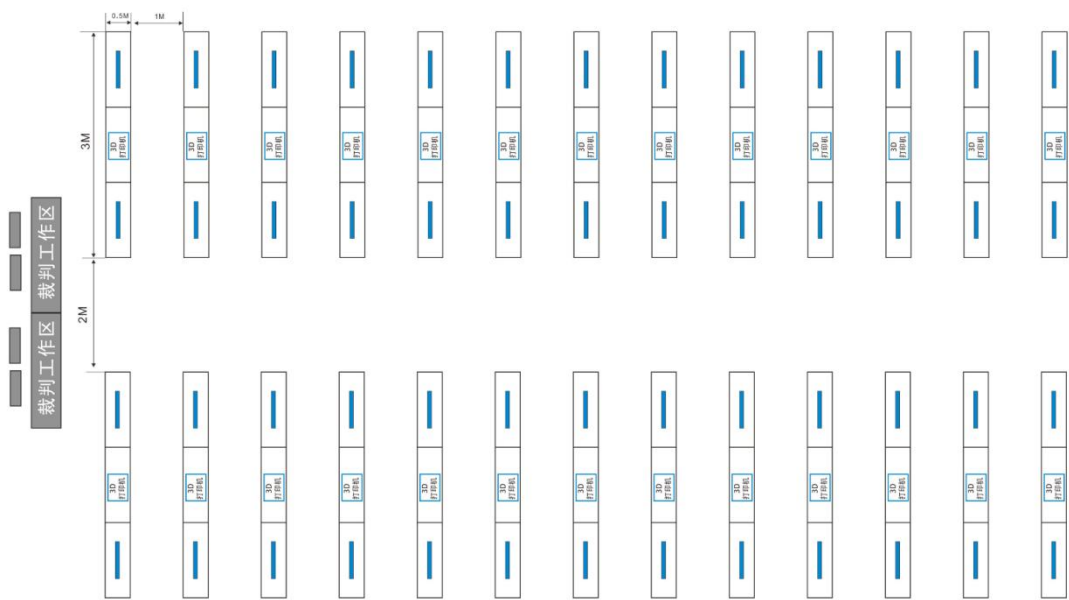
### 7.1.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料

| 序号 | 设备和材料名称                  |
|----|--------------------------|
| 1  | 参考资料（书、图片等）              |
| 2  | 电子设备（手机、优盘、耳机、照相机、智能手表等） |

## 7.2 场地和工位布局

### 7.2.1 场地布局图

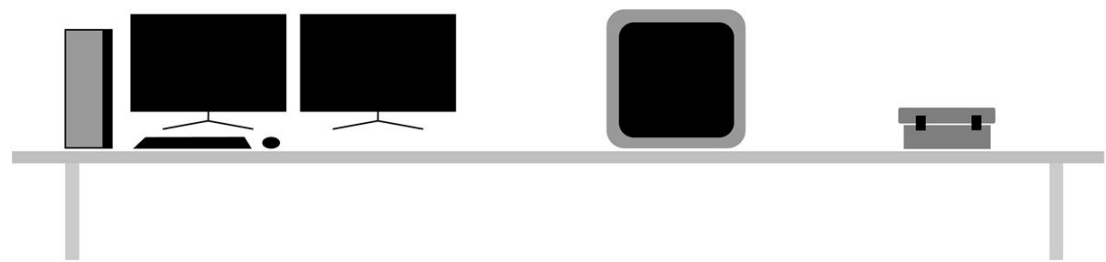
工业设计技术赛项场地布局示意图见下图。



场地布局示意图

### 7.2.2 工位布局图

工业设计技术赛项工位布局示意图见下图，赛事由两人共用一台增材制造设备，按规定时间段进行使用。



工位布局示意图

## 7.3 竞赛区域禁止使用的材料和设备

| 序号 | 设备和材料名称                  |
|----|--------------------------|
| 1  | 参考资料（书、图片等）              |
| 2  | 电子设备（手机、优盘、耳机、照相机、智能手表等） |
| 3  | 其他与竞赛无关或可能给竞争对手带来不公平的物品  |