



BRICS
2022 CHINA

2022 年金砖国家职业技能大赛



技术说明 (仅供选拔赛参考)

BRICS-FS-05_工业设计技术

目录

| | |
|---------------------------|----|
| 1 简介..... | 2 |
| 1.1 技能竞赛名称及说明..... | 2 |
| 1.2 本文件的相关性和意义..... | 3 |
| 2 技能标准..... | 3 |
| 2.1 技能标准的一般说明..... | 3 |
| 2.2 技能说明..... | 3 |
| 3 评分方案..... | 8 |
| 3.1 评分方法..... | 8 |
| 3.2 评分规则..... | 8 |
| 3.3 评测依据..... | 8 |
| 4 项目..... | 9 |
| 4.1 项目格式/框架..... | 9 |
| 4.2 项目时间分配及分值权重..... | 9 |
| 4.3 各模块作业内容及要求..... | 9 |
| 4.4 项目公布..... | 10 |
| 4.5 项目改动..... | 10 |
| 5 技能管理与沟通..... | 11 |
| 5.1 专家组..... | 11 |
| 5.2 讨论论坛..... | 11 |
| 6 安全要求..... | 11 |
| 7 材料和设备..... | 11 |
| 7.1 基础设施列表..... | 11 |
| 7.2 场地和工位布局..... | 11 |
| 7.3 在技能区域内禁止使用的材料和设备..... | 13 |

1 简介

1.1 技能竞赛名称及说明

1.1.1 技能竞赛的名称

工业设计技术

1.1.2 技能竞赛描述

2022 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。工业设计技术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。由于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，在这次比赛中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) 通过提供工业产品使用三维扫描仪等进行逆向工程考核，包括：几何形状逆向、工艺逆向、材料逆向等。

(2) 产品设计思维与手绘表达。建立面向未来的产品设计概念，通过手绘设计构思草图到系统产品设计构造。

(3) 使用计算机辅助设计平台软件，进行工业产品设计，2D，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。

(4) 通过 3D 打印，数控编程与产品加工、装配验证。

(5) 通过未来网络对已设计好的产品进行验证和取得产品溯源码。

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： 使用材料时的安全性； 安全说明。 | |
| 选手应能够： 遵守劳动保护法规； 遵守人身和网络安全的安全预防措施； 安排工作时间； | |

| | |
|---|----|
| <p>在工作场所保持秩序； 合理、经济地使用所提供的材料和安全使用计算机和网络。</p> | |
| <p>2. 沟通技能</p> | 10 |
| <p>选手需要了解和理解： 与客户合作的原则以及如何在设计中考虑客户的需求； 适合每个市场方向的各种目标市场和设计元素； 客户信念； 构建有效演示文稿的结构； 影响观众的方式； 文档结构； 金砖国家职业技能大赛法则。</p> | |
| <p>选手应能够： 与客户合作； 理解的任务； 强调项目的积极属性是有益的； 阐明并保护您的设计决策； 胜任地展示您的项目； 演讲文化； 表达思想； 建立报告结构； 维持时间； 从盈利的角度呈现项目； 说服提出解决方案的优势； 部署回答问题； 在演示过程中留住观众； 对您的项目感兴趣； 对质疑的因素做出充分的回应； 能说客户的语言； 遵守竞赛规则； 配合投标文件。</p> | |
| <p>3. 可视化程序中的建模</p> | 25 |
| <p>选手需要了解和理解： 专业软件；</p> | |

| | |
|--|--|
| <p>设计文档统一系统的绘图软件；</p> <p>国际设计文档系统；</p> <p>负荷计算方法。</p> <p>网络安全机制和使用方法。</p> | |
| <p>选手应能够：</p> <p>使用自主可控的未来网络；</p> <p>创建 3D 模型；</p> <p>根据设计决策对模型进行纹理处理；</p> <p>创建高质量的静态和动态可视化；</p> <p>在软件中创建三维对象；</p> <p>修改现有的 3d 对象；</p> <p>设置光环境；</p> <p>选择有利的视角进行渲染；</p> <p>配置物体的物理交互；</p> <p>设置比例尺比例；</p> <p>考虑材料的环境特性；</p> <p>借鉴 ESKD 体系；</p> <p>使用计算机程序进行绘图；</p> <p>准备图纸并打印出来；</p> <p>计算物体的质量；</p> <p>执行负载计算；</p> <p>正确选择计算载荷所需的方向；</p> <p>根据所开发的三维模型绘制图纸；</p> <p>填写技术文档；</p> <p>在软件中创建 3D 模型；</p> <p>在不改变其他软件的情况下重复模型；</p> <p>使用纹理；</p> <p>显示灯光和相机；</p> <p>在 2D 图形；</p> <p>应用效果和图层工作；</p> <p>混合音乐；</p> <p>创建相机覆盖</p> <p>记录组装/拆卸步骤</p> <p>启动运动中的物体；</p> | |

| | |
|--|-----------|
| 创建演示照片； 创建视频； | |
| 4. 艺术技巧 | 20 |
| 选手需要了解和理解： 颜色； 视觉材质的属性； 组成规律； 排版； 时态特征。 | |
| 选手应能够： 执行项目的草图，揭示其本质； 搜索颜色决定； 正确平衡构图； 描绘任何形状和材料； 创造明亮而富有表现力的草图； 向观众传达信息； 显示项目的配色方案； 显示对象的一般结构（布局）； 选择一个信息和艺术上有利的渲染角度； 撰写演示视频； 创建同步视频系列。 | |
| 5. 项目技能 | 30 |
| 选手需要了解和理解： 设计原则； 开发设计项目的概念和单个元素的原则； 技术标准； 现代材料的特性； 材料和成型的现代趋势； 材料使用的适当性； 矫正人体工程学原理； 技术和工艺流程； 技术特征对物体外观的影响； 材料和结构对物体质量的影响。 | |

| | |
|---|---|
| <p>选手应能够：</p> <p>在发展对象中反映传统知识的要求；</p> <p>开发新对象；</p> <p>在固定的时间段内制定一个体面的设计方案；</p> <p>确定物体的功能和装饰特征；</p> <p>提供改善对象属性的最佳选择；</p> <p>重复设计决策，朝着风格方向努力；</p> <p>开发用于批量生产的项目；</p> <p>正确的意见草案；</p> <p>解释对象的特征，并在制定任务时使用它；</p> <p>对其积极和消极性质得出结论；</p> <p>通过指定的参数分析对象；</p> <p>准确地制定想法并按意义对句子进行排名；</p> <p>对项目进行解释性说明；</p> <p>使用精确的测量；</p> <p>选择一个可以在规定时间内复制的想法；</p> <p>考虑材料的心理生理特性；</p> <p>按照指定的样式排列对象；</p> <p>根据技术规格的条款，在风格上有效地选取材料。</p> | |
| 6. 原型制作技能 | 5 |
| <p>选手需要了解和理解：</p> <p>原型制作的方法和类型；</p> <p>雕塑材料的性质；</p> <p>粘接接头的类型；</p> <p>原型制作阶段对产品形成的影响。</p> | |
| <p>选手应能够：</p> <p>使用原型作为产品开发工具；</p> <p>使用模型，雕塑工具和制作原型的工具；</p> <p>准备 3D 模型用于打印；</p> <p>为特定打印配置打印机；</p> <p>能够开始在 3D 打印机上打印 3D 模型；</p> <p>修改打印的原型；</p> <p>执行零件原型提供的材料；</p> | |

| | |
|--|---|
| 使用布局材料的属性； 再现给定对象的形式； 仔细执行原型； 根据任务在任何材料中执行布局。 | |
| 7. 产品验证和产品溯源码获取 | 5 |
| 选手需要了解和理解： 未来网络； 一体化大数据格式。 | |
| 选手应能够： 使用未来网络； 使用一体化大数据格式进行产品验证与溯源。 | |

3 评分方案

3.1 评分方法

本次竞赛评分由裁判组完成评分。如果选手在比赛过程中存在作弊或其他违规行为，裁判员将根据选手的违规情况进行处理，情节严重者取消成绩。

3.2 评分规则

3.2.1 总成绩高者名次在前；

3.2.2 总成绩相同者，按模块 C、模块 A、模块 B、模块 E、模块 D、模块 F、模块 G 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 评测依据

在赛项设计过程中，将通过评分方案和测试项目来决定标准和评测方法的选择。

评测依据，包括但不限于：

逆向工具使用。

手绘、可视化建模的正确性与规范性。

使用 CrownCAD 平台的熟练度。

3D 打印与后处理，数控编程与产品加工。

产品进行验证和产品溯源码获取。

4 项目

4.1 项目格式/框架

项目是七个相对独立和联系的模块组成：

模块 A：数据采集，数据处理

模块 B：逆向 3D 建模

模块 C：正向建模与创新设计

模块 D：3D 打印与后处理

模块 E：数控编程与产品加工

模块 F：装配验证

模块 G：产品验证和溯源码获取

4.2 项目时间分配及分值权重

| 模块 | 时长 (min) | 分值权重 (%) |
|-----------------|----------|----------|
| 模块 A：数据采集，数据处理 | 120 | 15 |
| 模块 B：逆向 3D 建模 | 120 | 15 |
| 模块 C：正向建模与创新设计 | 240 | 40 |
| 模块 D：3D 打印与后处理 | 120 | 5 |
| 模块 E：数控编程与产品加工 | 210 | 15 |
| 模块 F：装配验证 | 120 | 5 |
| 模块 G：产品验证和溯源码获取 | 30 | 5 |
| 合计 | 960 | 100 |

4.3 各模块作业内容及要求

工业设计技术赛项由七个模块组成，包括：数据采集，数据处理、逆向 3D 建模、正向建模与创新设计、打印与后处理、数控编程与产品加工、装配验证，产品验证和溯源码获取综合考查参赛选手的工业设计技术能力。

| 模块编号 | 模块名称 | 作业范围 |
|------|------------|---|
| A | 数据采集, 数据处理 | 通过三维扫描装置和附件对作业指定的实物进行扫描, 获取点云数据, 并对获得的点云进行相应取舍, 剔除噪点和冗余点后保存点云文件 |
| B | 逆向 3D 建模 | 利用模块 A 所采集的数据, 使用 CrownCAD 软件, 对实物外表面进行三维数字化建模。 |
| C | 正向建模与创新设计 | 使用给定的零件工程图进行产品正向三维建模, 同时结合相关知识, 按任务书要求进行结构和功能创新设计。手绘简略工程图及使用 CrownCAD 进行三维建模。 |
| D | 打印与后处理 | 使用模块 B 逆向建模文件利用赛场指定的 3D 打印设备, 打印出样件, 将打印好的样件进行去支撑、表面修整等后处理, 以保证零件质量达到要求。 |
| E | 数控编程与产品加工 | 根据模块 C 建立的三维数字模型和赛场指定的机床、刀具、毛坯等加工条件, 分析指定样件的工艺, 制定加工工艺过程, 编制加工工序卡, 利用自动编程软件, 根据制定的工艺编制数控加工程序。 |
| F | 装配验证 | 将增减材加工得到的样件, 与其它实物机构装配为一个整体, 验证创新设计的效果。 |
| G | 产品验证和溯源码获取 | 通过未来网络对已设计好的产品进行验证和取得产品溯源码。 |

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% 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版块进行反馈。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

符合比赛场馆软硬件环境安全要求。

7 材料和设备

7.1 基础设施列表

基础设施清单详细列出了参赛方需准备的所有设备和设施，见“2022 金砖国家职业技能大赛线下远程决赛基础设施清单”。

7.2 场地和工位布局

7.2.1 考位布置要求

考位桌应布置在一个安静无干扰、光线充足、无阻挡的环境内，考试用计算机安放在考位桌正中间，考位桌前放置满足 1 人就坐的座椅，考位桌上摆放本国国旗。

7.2.2 移动监控设备的布置要求

移动监控设备 1 的中心线要求与比赛操作显示器平面呈 45° 角，能监控到比赛操作显示器及选手侧脸，监控距离保证能监控到考位周边 1 米范围，高度 1.5 米左右。

移动监控设备 2 放置于考位桌上，其中心线要求与比赛操作显示器平面呈 45° 角左右，要求其能最大限度地呈现完整的显示器比赛画面（显示器比赛画面尽可能地填充移动监控设备 2 的画面）。

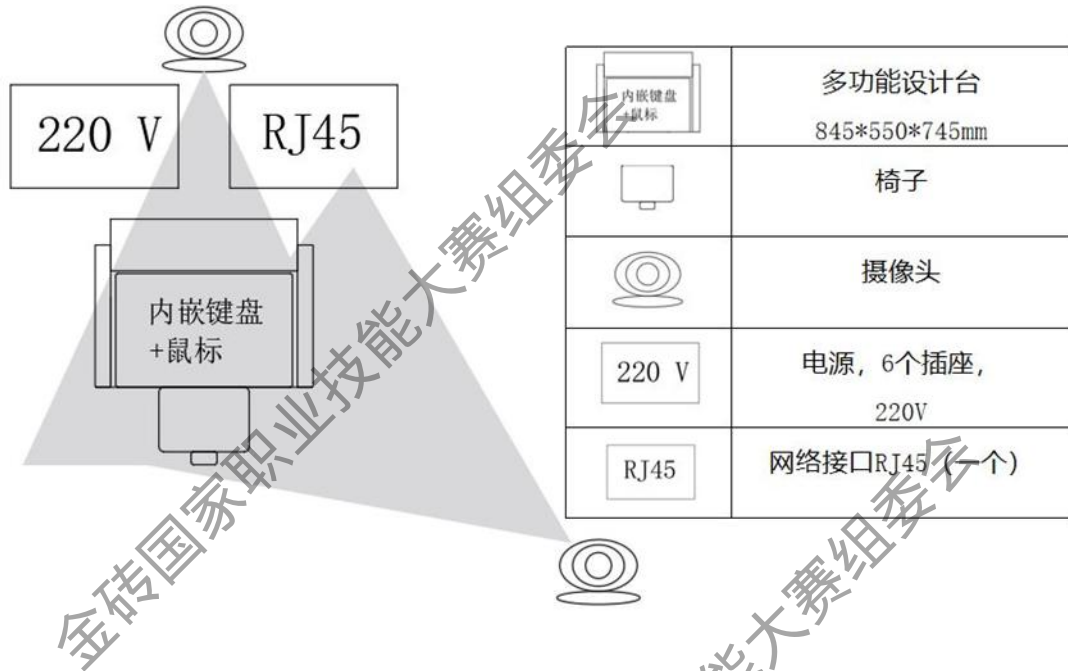


图 7.1 赛位单个体布置图

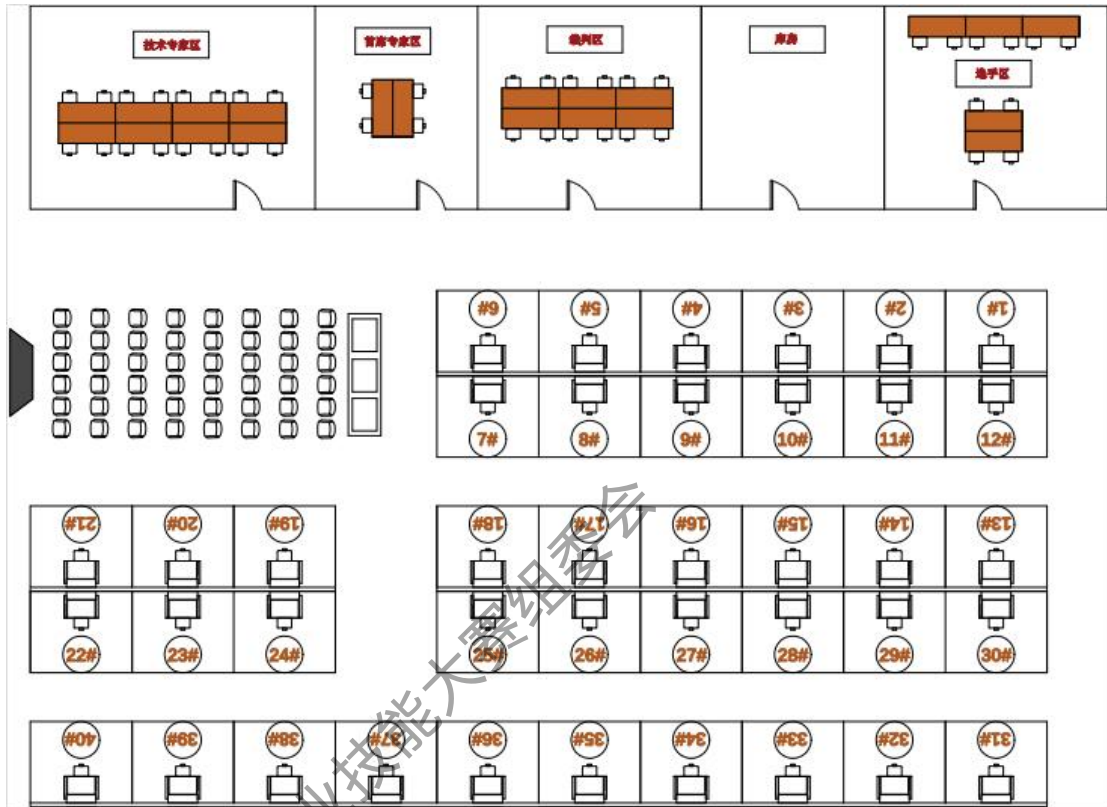


图 7.2 赛位整体布置图

7.3 在技能区域内禁止使用的材料和设备

参赛者携带的任何材料和设备应向专家申报（出示）。专家可禁止使用与执行任务无关或可能给竞争对手带来不公平优势的任何物品。