



2024

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

虚拟增强现实开发

BRICS-FS-19-RU

技术规程（全国选拔赛暨国内决赛）

2024 年 07 月



目 录

1 简介	2
1.1 技能竞赛名称及说明	2
1.2 本文件的相关性和重要性	2
2 技能标准	2
2.1 技能标准的一般说明	2
2.2 技能标准	3
3 评分方案	6
3.1 评分方法	6
3.2 评分规则	6
3.3 评测依据	7
4 测试项目	7
4.1 常见注意事项	7
4.2 测试项目格式/框架	8
4.3 测试项目时间分配及分值权重	8
4.4 各模块作业内容及要求	8
4.5 测试项目公布	10
5 技能管理与沟通	10
5.1 专家组	10
5.2 讨论论坛	10
6 安全要求	11
6.1 安全培训	11
6.2 安全设施	11
6.3 有毒有害物品的管理和限制	11
6.4 医疗设备与措施	11
6.5 疫情防控	11
7 材料和设备	12
7.1 基础设施列表	12
7.2 建议的比赛区域和工作站布局	12
8 技能特定的规则	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

虚拟增强现实开发（Virtual Augmented Reality Development）

1.1.2 技能竞赛描述

金砖国家职业技能大赛虚拟增强现实开发赛项的组织基于万维引擎的虚拟仿真开发系统搭建的竞赛平台，由应用虚拟仿真开发引擎、3D 建模软件和 3D 渲染软件等部分组成，选手需要通过计算机完成任务考核，虚拟增强现实开发赛项是一项团队技能竞赛，每个团队有两名选手。

虚拟增强现实技能包括四个方面：虚拟模型设计制作、虚拟模型渲染制作、虚拟产品认知功能开发、虚拟产品操作功能开发。

虚拟增强现实开发专业人员需要具备以下的工作技能：

（1）能应用三维建模软件及参考素材完成虚拟模型的设计与制作。同时要求模型的数据量不得超过规定值。

（2）能运用模型效果设计软件，完成对虚拟模型的贴图效果处理，并导出为虚拟现实应用可应用的格式。

（3）根据比赛要求，运用万维平台实现结构认知类别功能演示的开发，并发布。

（4）根据比赛要求，运用万维平台实现操作类别功能演示的开发，并发布。

1.2 本文件的相关性和重要性

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什么的全球共识。

2024 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

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。

通过测试项目，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。

1.4 2.2 技能标准

序号	内容	比重(%)
1	工作组织与管理	5
	选手需要了解和理解： – 安全工作条例和规定 – 具体工作岗位和部门中的术语 – 如何规划、管理时间和任务 – 习惯性保存工作备份，以避免文件损坏 – 文件管理结构便于团队理解和在不同硬件环境中传输转换	
	选手应能够： – 在任何时候都需符合专业标准 – 负责开发流程全过程 – 设置和维护文件结构 – 规划管控开发进程 – 从系统崩溃中恢复工作数据 – 团队协作，善于和他人沟通与合作	
2	3D模型设计技术	15
	选手需要了解和理解： – 3D建模原理 – 3D模型纹理	

	– 3D模型数据容量 – 3D模型格式	
	选手应能够： – 通过建模软件进行模型设计（Blender, 3DSMax, Maya） – 处理模型UV效果 – 将模型的面数进行优化 – 将模型导出应用于VR引擎所需的格式	
3	3D模型渲染技术	15
	选手需要了解和理解： – 目标平台的渲染功能 – 灯光与阴影的设置功能 – 纹理与材料在渲染引擎中的应用 – 几何对象与图像绘制原理 – 渲染后处理 – 所使用的渲染引擎和目标平台的光影实施特点	
	选手应能够： – 在使用的渲染引擎中设置静态与动态照明 – 设置标准着色器 – 优化渲染流程 – 设置渲染后处理与最终图片的视图 – 运用渲染引擎资源创建程序几何学 – 进行程序框架渲染	
4	VR的应用设计	20
	选手需要了解和理解： – 当前市场对 VR 应用程序的要求 – VR界面设计要求 – 虚拟和增强现实中的用户体验（UX 用户体验） – 目标平台技术要求	
	选手应能够： – 绘制应用程序的界面元素 – 选择好的参考	

	– 正确编写文件	
5	VR应用程序制作	25
	选手需要了解和理解： – VR应用程序功能制作 – VR应用程序图形界面制作 – 目标平台技术要求 – VR的用户体验	
	选手应能够： – 创建开发界面 – 实现交互功能 – 运用面向对象的逻辑原理 – 检查内容和排除BUG	
6	VR应用程序的发布	10
	选手需要了解和理解： – 适用于B/S架构应用程序的发布功能	
	选手应能够： – 将应用程序进行发布 – 在网页上运行应用程序	
7	应用程序性能与优化	5
	选手需要了解和理解： – 优化模型参数 – 优化渲染参数 – 优化指令参数	
	选手应能够： – 优化层次几何体 – 优化贴图 and 材质 – 优化开发指令	
8	团队工作与软技能	5

	选手需要了解和理解： – 团队成员交流标准 – 每位选手在团队中的角色 – 自己的专业领域	
	选手应能够： – 履行在团队中的职责 – 团队成员沟通与协商 – 进行时间管理	

3 评分方案

1.5 3.1 评分方法

本次竞赛评分由裁判组线下现场完成评分。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。

1.6 3.2 评分规则

首席专家和代理首席专家应讨论并将专家分成小组(每组至少三人)进行打分。每个小组必须至少包括一名经验丰富的专家。专家不得对其所在单位的选手进行评估。

1.过程评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。评分结果由选手、裁判员签字确认。

2.结果评分

对选手提交的竞赛成果，依据赛项评价标准进行评价与评分。

3.违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

A.损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5～10%，情况严重者取消竞赛资格。

B.扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5～10%，情况严重者取消竞赛资格。

4.抽检复核

为保障成绩统计的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 10 名的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。监督组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

5.统分方法

各评分小组分别对各自分管的模块进行评分，过程评分与事后结果评分相结合。数据存储后任何人不得修改。评分表应由参与评判的裁判员签字确认后提交给裁判长妥善保存。

原始评分表由各组裁判进行复核签字后，由裁判长确认后交工作人员录入系统。

6.成绩并列

- （1）总成绩高者名次在前；
- （2）总成绩相同者，按模块 D、模块 C、模块 B、模块 A 的次序，模块成绩高者名次在前。

1.7 3.3 评测依据

对竞赛的评估分为两类：客观评估和主观评估。对于这两种类型的评估，使用明确的基准来评估每个方面对于保证质量至关重要。

评委的主观评估按照 0-3 四个等级给出。这样的评估用于对评估对象的素质做出主观判定，需至少 3 个专家参与评估。每个专家都应该做出自己的评估，在这种情况下，专家评定的等级之间差异不应超过 1 级。如果超过 1 级，则评估无效，专家应进行适当地协商。

这种评估的每个环节都应附加每个评估等级的描述信息：

例如：

- 0——表现低于行业标准或缺赛；
- 1——表现不符合行业标准；
- 2——表现符合行业标准，且个别方面超出了行业标准；
- 3——表现完全超出了行业标准，被评为优秀。

每个环节由三名专家进行客观评估。除非另有说明，否则只给予最高分数或零分。评估时，部分评分的基准点在环节框架中有明确界定。

4 测试项目

1.8 4.1 常见注意事项

无论是单个模块或者是一系列独立的或相关联的模块，测试项目可以对标准（Skill Specification）中定义的知识、技能和行为的应用情况进行评测。

结合评分方案，测试项目的目的是为针对标准的评测和评分提供全面的、均衡的及真实的机会。测试项目和评分方案与标准之间的关系将是质量的一个关键指标，就如同标准和实际工作表现的关系一样。

测试项目不包括标准以外的方面，也不影响标准内评分的平衡。

测试项目对知识和理解的评测，仅通过实际工作中对其应用而进行的。

1.9 4.2 测试项目格式/框架

测试项目是四个相对独立和联系的模块组成：

模块 A：虚拟模型设计制作

模块 B：虚拟模型渲染制作

模块 C：虚拟产品认知功能开发

模块 D：虚拟产品操作功能开发

1.10 4.3 测试项目时间分配及分值权重

模块	时长（min）	分值权重（%）
模块 A：虚拟模型设计制作	120	20
模块 B：虚拟模型渲染制作	120	20
模块 C：虚拟产品认知功能开发	180	30
模块 D：虚拟产品操作功能开发	180	30
合计	600	100

1.11 4.4 各模块作业内容及要求

竞赛内容涵盖虚拟模型设计制作、虚拟模型渲染制作、虚拟产品认知功能开发、虚拟产品操作功能开发等内容，综合考查参赛选手万维引擎平台应用与开发能力。

模块 A 虚拟模型设计制作：是以 3D 建模原理、3D 模型纹理、3D 模型数据量、3D 模型格式为考核重点；

2024 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

模块 B 虚拟模型渲染制作：是目标平台的渲染功能、灯光与阴影的设置功能、纹理与材料在 VR 引擎中的应用、几何对象与图像绘制原理、渲染后处理、引擎和平台的光影实施特点为考核重点；

模块 C 虚拟产品认知功能开发：是以 VR 应用程序的制作、虚拟产品的结构认知功能制作、虚拟产品的演示功能制作、应用程序的发布为考核重点；

模块 D 虚拟产品操作功能开发：VR 应用程序的制作、虚拟产品的拆装演示功能制作、虚拟产品的实际操作功能制作、应用程序的发布等内容为考核重点。

模块编号	模块名称	作业范围
A	虚拟模型设计制作	1.模型制作大小比例、形态准确 2.UV 无明显扭曲变形，分割排列整齐、合理 3.布线均匀、走势合理、多边形边数及数量合规 4.模型需冻结变换或塌陷，模型显示双面照明 5.开启多边形技术：框架显示
B	虚拟模型渲染制作	1.材质区分完整、真实可信、贴图完整正确，符合设计需求 2.细节丰富、颜色搭配和谐，符合设计需求 3.纹理和材质在引擎中的应用 4.贴图分辨率合规、贴图烘焙合规 5.遵循 PBR 流程，类型数量合规 6.制作粒子特效
C	认知类虚拟产品开发	1.产品观察功能的实现 2.功能实现方式合规 3.功能实现涉及模型数量合规 4.功能实现过程中的命名合规 5.功能实现效果良好、速度及距离适当 6.功能运行流畅无异常 7.UI 布局合理，交互体验良好 8.发布和运行

D	操作类虚拟产品开发	1.产品拆解功能的实现 2.功能拆解实现方式合规，拆解手法符合真实效果 3.拆解手法的速度和距离合规，符合真实效果 4.各功能间切换流畅无异常 5.拆解功能的顺序可跳转切换 6.功能运行流畅无异常 7.UI 布局合理，交互体验良好 8.功能实现过程中音效使用合理 9.相机使用合理，视角切换及操控流畅无异常 10.发布和运行
---	-----------	--

1.12 4.5 测试项目公布

测试项目将会通过网站公布。

5 技能管理与沟通

1.13 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，负责共同进一步修订本赛项远程决赛技术文件以及日常技能管理。

1.14 5.2 讨论论坛

比赛前有关软硬件准备、考试环境部署等相关疑问，参赛方可通过即时通讯组织会议进行反馈交流。选手对于本赛项的训练可通过即时通讯群聊进行交流沟通。

线上交流将使用即时通讯工具微信国际版（备选：WhatsApp），会议工具腾讯会议国际版（备选：Zoom）进行。线下讨论论坛召开方式将由组委会统一发布会议时间。

6 安全要求

1.15 6.1 安全培训

赛前设备管理人员对选手进行安全操作培训，选手应严格依照设备安全使用说明进行操作。如发现选手进行违规设备操作，裁判及考务人员应及时通报裁判长并中止比赛。如选手发现设备出现操作安全问题，应及时通报考务人员及裁判长，进行安全处理。

1.16 6.2 安全设施

赛场必须留有安全通道。比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。

1.17 6.3 有毒有害物品的管理和限制

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

1.18 6.4 医疗设备与措施

赛场必须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

1.19 6.5 疫情防控

（1）实施“外防输入、内防扩散”策略，及时有效的采取各种预防措施，依法、科学、规范统一防控应对新型冠状病毒感染肺炎，切实做到“早发现、早报告、早隔离”，确保参赛人员、裁判及工作人员身体健康和生命安全。

（2）各参赛人员、裁判及工作人员要充分认识疫情严峻性、复杂性，高度重视新型冠状病毒感染的肺炎等传染病防控工作，按照管理原则，关注疫情变化，加强疾病宣传，及时启动预案，落实防控措施，全力做好防控工作，坚决防止疫情扩散蔓延。

（3）除比赛中、就餐时除外，其余时间在公共场所必须全程佩戴防护物品（口罩）。

（4）全程监管，设置隔离区，建立突发事件绿色通道。确保如遇受伤、体

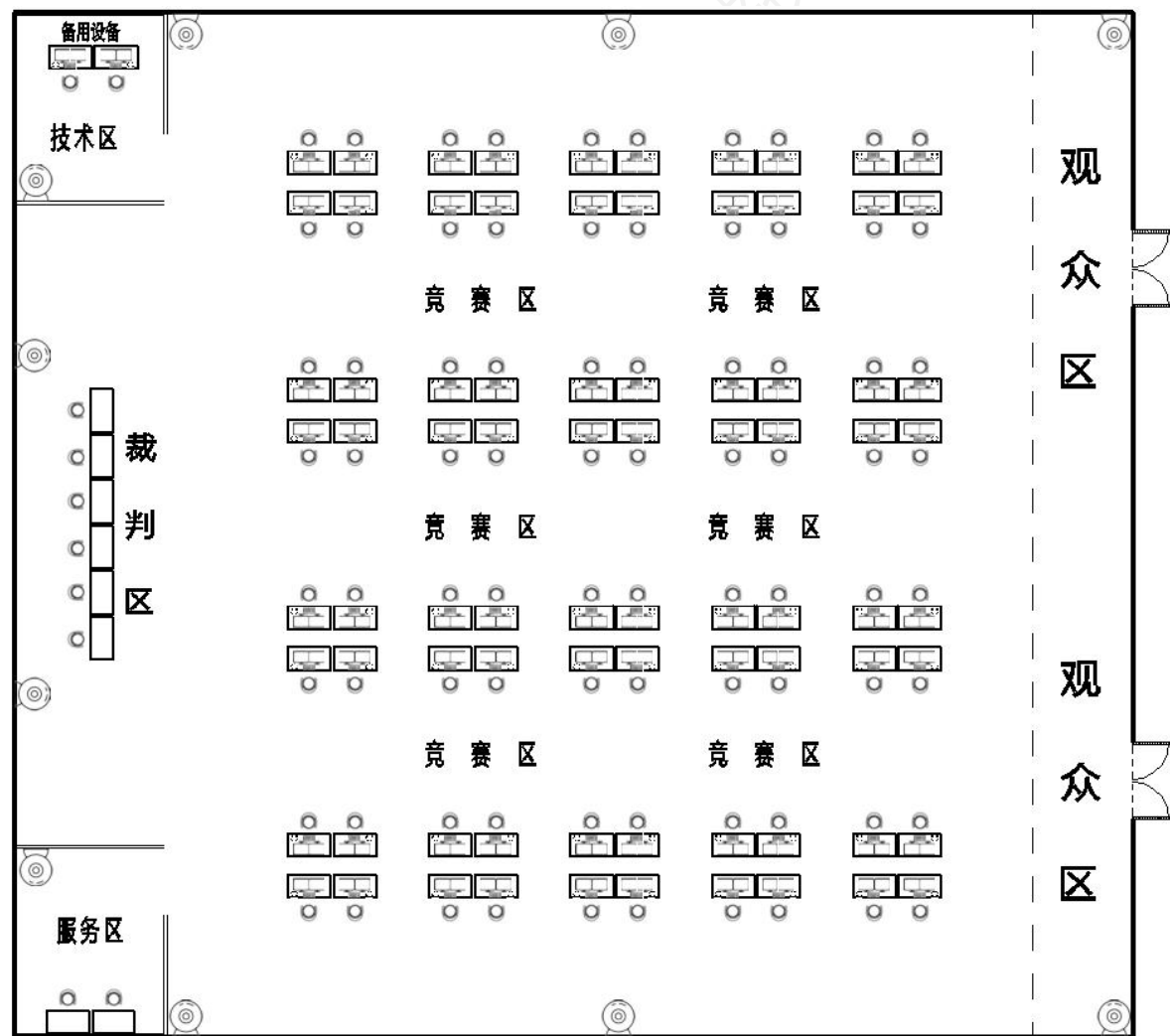
温异常等突发事件，可立即与医院形成无缝对接。关注疫情变化，加强疾病宣传，及时启动预案，落实防控措施，全力做好防控工作，坚决防止疫情扩散蔓延。

7 材料和设备

1.20 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“BRICS-FS-19-RU_虚拟增强现实开发_基础设施清单”文件。

1.21 7.2 建议的比赛区域和工作站布局



8 技能特定的规则

技能特定的规则不能与比赛规则相矛盾或优先于比赛规则。它们将提供不同方面的具体细节和清楚说明，这些方面因技能竞赛而异。它们包括但不限于个人计算设备、数据存储设备、互联网访问、工作程序以及文档管理和分发。

专题/任务	技能专用的规则
使用技术 — USB、记忆棒	1) 参赛者只能使用比赛主办方提供的存储设备。 2) 禁止将存储卡或任何其他便携式存储设备带出考场。 3) 存储卡或其他便携式存储设备必须在每场比赛结束时统一上交由首席专家或副首席专家安全存放。
使用技术：个人笔记本电脑、平板电脑和手机	1) 专家和口译人员可以使用个人笔记本电脑、平板电脑和手机。 2) 参赛者不得将个人笔记本电脑、平板电脑或手机带入考场。
使用技术 - 个人相机	只有在测试项目完成后或经首席专家同意后，参赛者、专家和口译人员才可以在考场使用个人拍照和录像设备。
测试项目的评估	1) 对于每个工作站（模块），由三名专家组成小组、对每个任务点的完成或未完成情况进行评估，评估只能在参赛者演示期间进行。专家小组对参赛者评估的公平性负全部责任。 2) 在评估流程中，参赛者和专家不能来自同一组织。
参赛者在完成任务期间出现技术问题	1) 如果在测试项目的实施过程中出现技术问题（不是由于参赛者的过错），参赛者将获得额外的时间，该时间等于从发现缺陷到完全消除缺陷的时间。 2) 如果发现技术问题是由于参赛者的过错引起的，参赛者将不会获得额外的时间。



2024金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

