



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-11\_云计算

## 目 录

1. 简介.....	3
1.1 技能竞赛名称及说明.....	3
1.2 本文件的相关性和重要性.....	3
2. 技能标准.....	4
2.1 技能标准的一般说明.....	4
2.2 技能标准.....	4
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.....	6
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.....	7
4.3 测试项目时间分配及分值权重.....	7
4.4 各模块作业内容及要求.....	7
4.5 测试项目公布.....	9
4.6 测试项目改动.....	9
5. 技能管理与沟通.....	9
5.1 专家组.....	9
5.2 讨论论坛.....	9
6. 安全要求.....	9
6.1 比赛环境.....	10
6.2 疫情防疫要求.....	10
6.3 生活条件.....	10
6.4 组队责任.....	11
6.5 应急处理.....	11
6.6 处罚措施.....	11

7. 材料和设备 .....	11
7.1 基础设施列表 .....	11
7.2 参赛选手的工具箱 .....	12
7.3 由比赛选手自带的材料、设备和工具 .....	12
7.4 在技能区域内禁止使用的材料和设备 .....	12
7.5 建议的比赛区域和工作站布局 .....	12
8. 技能特定的规则 .....	12

金砖国家职业技能大赛组委会

金砖国家职业技能大赛组委会

# 1. 简介

## 1.1 技能竞赛名称及说明

### 1.1.1 技能竞赛的名称

云计算（金砖国家职业技能大赛）

### 1.1.2 技能竞赛描述

2022 年金砖国家职业技能大赛云计算赛项竞赛的组织面向新一代信息技术，依据社会生产实际与岗位技能需求，围绕以云平台搭建与运维、容器云应用部署、高可用可伸缩系统架构设计与优化、系统性能监测与自动化运维等云计算核心技术。实现培养国际化、高技能、未来技术技能型人才的目标。竞赛由专业的云计算技能竞赛云平台提供云资源构建竞赛环境和考核系统，选手通过线上或线下方式完成作业任务考核。本赛项决赛国内为线下赛，国外为线上赛，均为个人赛。

云计算技能包括几个方面：云主机配置与使用、云平台搭建与运维，容器技术与应用部署、高可靠性与可伸缩系统设计与实现、资源管理与性能优化，负载均衡与故障恢复，性能监测与自动化运维。

云计算专业人员需要具备以下的工作技能：

1. 熟悉云主机硬件配置、操作系统安装、网络配置、搭建各类常用应用服务（如：yum、数据库、WEB 服务、FTP、NFS、DNS、SSH 等）。
2. 掌握云计算虚拟化技术，如 KVM, OpenStack 私有云平台的搭建及组件运维，包括 Keystone、Glance、Nova、Neutron、Cinder、Swift 等。
3. 掌握 shell 脚本编写，对云主机、云存储、云网络、云数据库进行运维管理，完成云应用项目部署，故障排除，确保私有云环境稳定、顺畅运行。
4. 熟悉 Docker 容器技术，部署容器仓库，熟练使用 Docker 各项命令。
5. 掌握搭建 Kubernetes 容器编排。使用命令检查容器的运行状态。管理 Pod、编写 Yaml 模板文件部署编排应用、负载均衡、自动伸缩、开发运维（DevOps）一体化等；基于容器平台的技术方案设计和实施，云计算平台架构优化、提升服务质量等工作。
6. 熟悉云计算平台资源管理、状态监测、故障恢复、自动化运维工具的使用：Ansible、Puppet、zabbix、Prometheus、haproxy、keepalive 等。

## 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。

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。

### 2.2 技能标准

部分	权重 (%)
私有云平台搭建	15
<p>选手需要了解和理解：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 云平台的基础架构设计，包括 openstack 控制、计算、网络、存储节点等；</li> <li>2. 各种控制服务，包括管理支持服务、基础管理服务和扩展管理服务等；</li> <li>3. 各种存储服务，包括块级别的复制、网络块设备共享、共享/群集式文件系统、对象存储和存储缓存解决方案；</li> <li>4. 管理私有网段与公有网段的通信，以及管理虚拟机网络之间的通信，管理虚拟机上的防火墙等；</li> <li>5. 了解计算服务的功能以及使用。</li> </ol>	
<p>选手应能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配置云主机，包括主机 CPU、内存、磁盘、网络，更改主机 IP，Vlan 等相关配置；</li> <li>2. 创建云平台架构，更新、删除、访问云平台资源，安装相关依赖包；</li> <li>3. 评估、选择和实施各种与网络相关的技术到基础架构设计中，例如网络通</li> </ol>	

信协议、Vlan 和动态路由协议； 4. 了解搭建平台中组件的功能和安装方法。	
<b>云平台管理和运维</b>	<b>15</b>
选手需要了解和理解： 1. 熟悉云平台的常用查询和部署指令以及脚本的编写和运行； 2. 了解云平台的常用服务的功能和使用； 3. 能够对云平台中的资源进行分配和调用，方便后续管理和资源合理使用。	
选手应能够： 1. 评估、选择和实施基础云计算技术与应用的服务，如计算、网络和存储； 2. 云平台的镜像管理和创建云主机； 3. 云主机的网络配置以及安全组设置。	
<b>容器的搭建</b>	<b>15</b>
选手需要了解和理解： 1. 了解容器技术的起源和容器与虚拟机的差别； 2. 了解容器的概念和优点，容器更加的轻量级且占用的资源更少，可以在同样规格的硬件上大量部署容器； 3. 容器的底层实现和工作过程以及容器的部署过程； 4. 了解容器的基础镜像和熟悉镜像制定操作。	
选手应能够： 1. 容器的安装和配置，容器操作指令的使用； 2. 容器的镜像制作和创建容器网络； 3. 编写脚本文件管理容器； 4. 指定和实施最适合应用程序需要的数据库和存储解决方案。	
<b>容器编排工具的使用</b>	<b>15</b>
选手需要了解和理解： 1. 满足业务目标的各种技术解决方案，例如不同的关系数据库解决方案，以及对使用事务性数据工作负载的 NoSQL 技术； 2. 在创建新应用程序或重新设计现有应用程序时，充分利用云服务产品技术； 3. 网络流量和资源隔离的重要性和目的； 4. 不同的可用性部署模型的原则和体系架构，如灾难恢复、高可用性、蓝绿部署、全局负载均衡和先导轻型部署（Pilotlight Deployments）。	
选手应能够： 1. 容器编排工具的安装，并更改其网络配置； 2. 镜像的下载以及组件的安装及管理运维； 3. 了解组件的功能和使用； 4. 为系统和应用程序访问云接口和服务制定策略和步骤。	
<b>自动化运维工具的使用</b>	<b>40</b>
选手需要了解和理解：	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统和应用程序的要求和维护功能的可用性；</li> <li>2. 如何使用应用程序、系统和网络指标，以对实现可用、可扩展和灵活的体系架构进行定义；</li> <li>3. 系统、网络 and 应用程序度量指标，以及它们如何应用于提升基础架构的耐久性、可用性和性能；</li> <li>4. 响应要求、协议和步骤，针对各种事件，包括安全、可用性和与性能相关的事件。</li> </ol>	
<p>选手应能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 记录、分析和解读应用程序、系统和网络数据，充分利用可扩展性和灵活性，以满足内部和外部用户和系统的可变需求；</li> <li>2. 实施监视解决方案，以生成警报并自动响应各种事件。对系统、网络 and 应用程序的信息实施集中的度量指标，并进行收集和分析；</li> <li>3. 持续监控和审查系统以及应用程序，用于后续设计和改进；</li> <li>4. 连续测试故障和弹性设计 (Design For Resiliency)；</li> <li>5. 掌握从计算、存储、网络 and 应用程序级别分析和解读性能指标，并用于云基础架构设计。</li> </ol>	

### 3. 评分方案

#### 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。

#### 3.2 评分规则

1. 总成绩高者名次在前；
2. 总成绩相同者，按模块 C、模块 B、模块 A 的次序，模块成绩高者名次在前，各模块内容详见本文 4.2。

#### 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：

- 完成云平台的搭建和验证平台的运行状态
- 创建容器并部署应用上云平台
- 实现云平台应用的管理与运维

- 完成对企业应用的自动化部署和运维

## 4. 测试项目

### 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。

### 4.2 测试项目格式/框架

测试项目是三个相对独立和联系的模块组成：

模块 A：私有云平台的搭建与运维；

模块 B：容器的编排与运维；

模块 C：企业级应用的自动化部署和运维。

### 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：私有云平台的搭建与运维	240	30
模块 B：容器的编排与运维	240	30
模块 C：企业级应用的自动化部署和运维	240	40
合计	720	100

### 4.4 各模块作业内容及要求

云计算赛项由 3 个模块组成，包括：私有云平台的搭建与运维、容器的编排与运维以及企业级应用的自动化部署和运维，综合考查参赛选手的云计算实践技能和创新能力，进而提升选手职业素养和就业能力。

模块 A 私有云平台的搭建与运维：是以搭建和部署 Openstack 私有云平台，以及对云平台的多个服务资源进行运维和管理为考核重点；

模块 B 容器的编排与运维：是以搭建 Docker 容器和使用 Kubernetes 编排工具，并完成部署应用性能监控和故障预警为考核重点；

模块 C 企业级应用的自动化部署和运维：是以使用自动化运维工具构建企业级应用，并完成对云资源、云服务的性能监控和告警及故障恢复为考核重点。

模块编号	模块名称	作业范围
A	私有云平台的搭建与运维	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对物理主机操作系统设置与管理，包括网络、存储、虚拟化和安全等，确保操作系统正常；</li> <li>2. 测试网络的连通性；</li> <li>3. 安装和配置 Yum 源、FTP、NTP、HTTP、RabbitMQ、MariaDB 数据库、Memcached、Etcid 等服务；</li> <li>4. 安装脚本完成私有云平台的搭建，搭建完成后，检查各个组件的运行状态，能正确地使用私有云平台；</li> <li>5. 完成私有云组件的运维，包括 Keystone、Glance、Nova、Neutron、Cinder、Swift 等组件，并编写 Shell 脚本完成对 Openstack 的运维；</li> <li>6. 编写 Python 脚本调用 Openstack API 完成对 Openstack 的运维管理；</li> <li>7. 掌握私有云上各个服务的依赖关系与对应关系，能排除在使用过程中遇到的问题，确保私有云环境稳定、顺畅运行。</li> </ol>
B	容器的编排与运维	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安装 Docker 服务，部署私有容器仓库，能熟练使用 Docker 的各项命令；</li> <li>2. Kubernetes 平台的架构设计，容器环境准备，编写正确的模板文件，搭建 Kubernetes 容器云平台；</li> <li>3. 运行容器云平台的各项命令，能够检查容器云平台的运行状态，监控容器云平台的运行情况；</li> <li>4. 能够进行容器基础的运维操作，包括镜像、容器、仓库、网络等；</li> <li>5. 编写 Dockerfile 和使用 Commit 等方式制作容器私有镜像；</li> <li>6. 能够进行容器云 Kubernetes 平台的运维操作，包括管理 Pod、编写 Yaml 模板文件部署编排应用、负载均衡、自动伸缩、开发运维 (DevOps) 一体化等。</li> </ol>
C	企业应用的自动化部署和运维	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用 Ansible 等自动化运维工具完成运维任务，例如多节点集群部署、集群运维、批量运行命令等；</li> <li>2. 运维和管理常见应用，包括数据库服务、文件存储与共享、web 服务、迁移等；</li> <li>3. 使用 Prometheus 等工具定义监测指标与告警规则，对云主机、应用系统、服务进行性能监测、提供高可用服务，并可根据业务需求扩展服务，自动故障恢复、提升应用系统的安全性、可靠性、可维护性等；</li> <li>4. 完成云上的应用项目部署，如搭建私有博客系统、搭建应用</li> </ol>

	商城网站等； 5. 编写 Shell 脚本完成运维任务，例如数据库备份、应用的一键部署、检测服务状态等。
--	---

## 4.5 测试项目公布

测试项目将会通过大赛官网或其他组委会认可的方式公布。

## 4.6 测试项目改动

正式比赛前，测试项目会进行 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，负责共同进一步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

比赛前有关软硬件准备、考试环境部署等相关疑问，参赛方可进入云计算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

赛场严格按照国家防疫措施执行，以对应突发情况发生。

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员以及工作人员的人身安全。

## 6.1 比赛环境

1. 须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办院校赛前须按照要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办院校应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5. 配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6. 承办院校制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7. 大赛期间，承办院校须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

## 6.2 疫情防疫要求

1. 根据国家及当地疫情防控的相关规定，做好赛前集中技术工作对接、比赛报到、住宿、交通，以及赛场人流控制、核酸检测、体温检测等环节的相关防疫工作。如体温检测 $\geq 37.3^{\circ}\text{C}$ ，引导至所设临时隔离等候区域，参赛人员暂停竞赛活动并马上报告组委会，按照疫情防控处置流程将发热人员送至就近指定医疗机构的发热门诊就诊。如医疗机构确定其无问题可返回参赛（受此影响的竞赛时间不补）。

2. 任何参赛选手和其他人员须遵照执行防疫工作相关措施要求，如：全程佩戴口罩、保持安全距离；防疫物品自备，一次性医用口罩使用完毕后，须丢弃到专用垃圾桶。

## 6.3 生活条件

1. 比赛期间，原则上由赛项承办院校统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办院校须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民

族选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由学校负责。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由承办校负责。承办院校须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

## 6.4 组队责任

1. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

## 6.5 应急处理

比赛期间发生意外事故时，发现者应在第一时间报告，同时采取措施，避免事态扩大，立即启动预案予以解决。出现重大安全问题的赛项可以停赛，是否停赛由大赛执委会决定。事后，承办校应向大赛执委会报告详细情况。

## 6.6 处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

# 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竞赛云计算赛项基础设施清单”。

## 7.2 参赛选手的工具箱

出于安全原因，使用自己的工具需要经过技术专家的批准。当需要其他特殊工具时，比赛的首席专家将予以宣布。

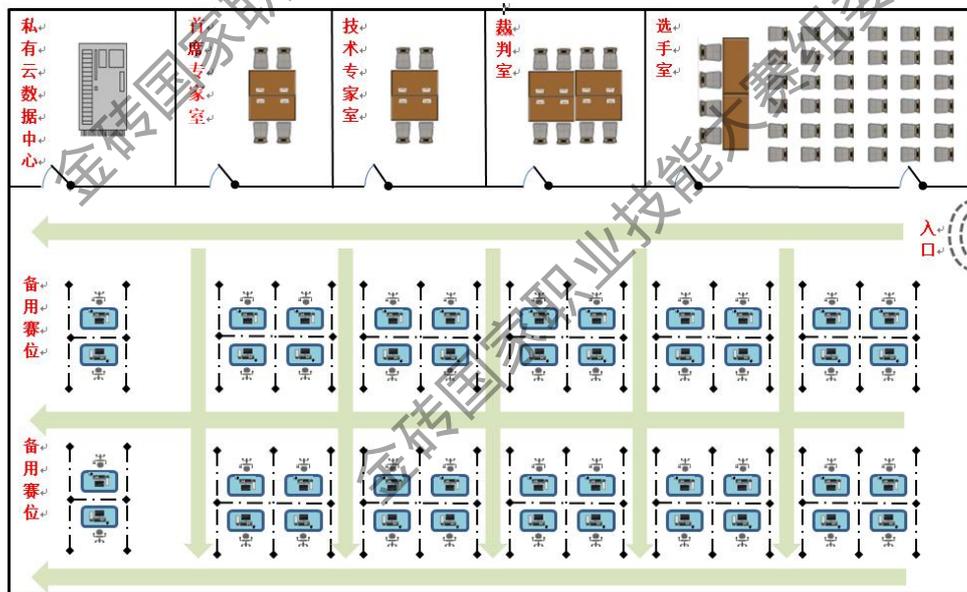
## 7.3 由比赛选手自带的材料、设备和工具

参赛选手参加比赛所用的身份证、参赛证由选手随身携带，其他由竞赛组织者提供。

## 7.4 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。

## 7.5 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	禁止将存储卡或任何其他便携式存储设备带入赛场。
使用技术：个人笔记本电脑、平板电脑和手机	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。参赛者不得将个人笔记本电脑、平板电脑或手机带入赛场。
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赛场使用个人拍照和录像设备。
测试项目的评估	由首席专家指派在该领域具有最高专业水平的主管专家。在参赛者完成测试项目期间，该专家记录测试项目点的完成或未完成情况，这些情况只能在参赛者完成任务期间进行评估。指定的专家对参赛者评估的公平性负全部责任。
参赛者在完成任务期间出现技术问题	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
PPE（个人防护）	口罩等个人防护用品，由参赛者自备。