



# **2019 一带一路暨金砖国家技能发展 与技术创新大赛**

## **【工业大数据应用技能大赛】**

### **竞赛技术规程（中文版）**

金砖国家工商理事会(中方)技能发展工作组  
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会  
竞赛技术委员会专家组制定

2019 年 3 月

赛项名称	2019 年一带一路及金砖国家技能发展与创新大赛—— “工业大数据应用技能大赛 ” 赛项					
联系人	周海燕	工作单位	北京企学研 教育科技研究院	职务	竞赛 部主任	
电话	13366353668			E-mail	1248499675@qq.com	
指导专家	付宏生	单位	赛项技术委员会	职务/职称	主任/教授	
电话	13681116357		E-mail	fhs-2000@126.com		
序号	赛项专家组职务	姓名	工作单位	职称/职务	手机	E-mail
1	组长	向才毅	重庆市教科院职成教所	研究员/原所长	15310262791	xiangcy2002@163.com
2	组员	雷悦	重庆翰海睿智大数据科技有限公司	技术总监	18523060808	leiyue@bigdataedu.cc
3	组员	王璐烽	重庆工业职业技术学院	教授	13509444999	379869569@qq.com
4	组员	何勇	北京企学研教育科技研究院	执行院长	13126952338	376565851@qq.com
5	组员	张恒中	徐州工业职业技术学院	教授	13805205000	zhanghz@mail.xzcit.cn
6	组员	曹建春	黄河水利职业技术学院	副教授	13598750232	cjcassj@163.com
7	组员	沈才樑	浙江工业职业技术学院	教授	13957515551	77520859@qq.com
8	组员	吕林涛	西京学院	教授	13379053653	lvlintao@xaut.edu.cn
9	组员	章炳林	合肥职业技术学院	教授	18956581528	zbl@htc.edu.cn
10	组员	尹少平	山西大学	副教授	18935194048	Yin297@163.com

# 2019 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

## —首届工业大数据应用技能大赛竞赛技术规程

### 一、赛项名称

赛项编号：BRICS-19-9

赛项名称：工业大数据应用技能大赛

英语翻译：Industrial Big Data Application Skills Competition

赛项组别：高校组

竞赛级别：国际级（中国赛区赛、国外赛区选拔赛）

赛项归属产业：电子信息产业——战略新兴产业

### 二、赛项目的

本项赛事是在金砖国家“深化金砖伙伴关系，开辟更加光明未来”的时代背景下开展的一项大型赛事，通过成员国之间的交流合作，在金砖五国和一带一路范围内，促进大数据技术应用，推动大数据技术与产业应用结合。赛项体现了行、校、企联合设计思路，将现代企业的产品开发与实际生产过程设计到赛项中，以工业大数据准备、整理、分析、展现为内容，针对大数据行业典型工作岗位，培养学生大数据应用技能，达到以赛促教，以赛促学的目的，使学校能够更好地建设专业，提高教学质量，创新教学模式。

### 三、竞赛内容

竞赛内容将以任务书形式公布。

竞赛采用实践操作技能和技术答辩相结合的方式。第一部分实践操作技能，首先按照任务要求对 Hadoop 平台进行安装部署操作，再依据给定的数据源、大数据实验环境以及赛场预先安装的软件等，按

照任务书要求，完成数据整合、数据存储、数据分析、数据可视化等过程，最终形成完整的工业大数据分析报告，提出合理化建议。然后结合第二部分技术答辩给出综合评分。

竞赛时间 5 小时，竞赛连续进行。

#### （一）Hadoop 平台安装部署

参赛选手依据任务要求，对 Hadoop 平台进行安装部署和基本配置。主要内容包括：Hadoop 集群节点的动态增加与删除、Hadoop 集群的负载均衡、HDFS 常用操作命令（查询文件类别、上传、删除文件、查询 HDFS 基本统计信息等）。

#### （二）数据整合

参赛选手根据现场提供的不同格式的数据源，通过整理、清洗、转化、合并等过程，形成完整的单一有效数据源。该模块主要考察选手对混乱数据、脏数据进行数据整合的能力，使数据和信息集中化，提高资源利用效率。

#### （三）数据存储

参赛选手在比赛提供的大数据平台环境下，通过已安装好的大数据平台组件，把整合好的数据或数据库的数据，存储到大数据平台指定路径中。该模块主要考核选手应用大数据相关组件将大数据集存储能力。

#### （四）数据分析

数据分析包含了数据描述性统计分析和数据建模分析两项内容如下：

数据描述性统计分析部分，参赛选手需熟悉 Pig、Hive、Impala 等大数据分析相关组件，运用 SQL 语句，查询 hdfs 上需要分析的数据，根据任务要求，计算出最大值、最小值、均值、中位数、众数、

方差等常规统计分析指标。

数据建模分析部分，参赛选手根据描述统计分析得出的正确指标，选择适当的数学模型，利用 Spark 大数据计算引擎，进行迭代计算。发现工业大数据中存在的异常点，预测未来发展变化趋势。

#### （五）数据可视化

参赛选手利用比赛预装软件，借助于图形化手段，选择适当的表现形式，清晰有效地传达数据分析的结果。该模块主要考核选手对分析结果有效展示的能力。

#### （六）报告撰写

参赛选手按照要求，结合数据分析结论和数据可视化产品，输出完整规范的数据分析报告。报告要求量化规范、重点突出、逻辑清晰、思维严谨、有创新点等。该模块主要考核选手数据分析专业文档编辑能力。

#### （七）技术答辩

通过对完成情况和数据分析报告质量分析，阐述工业大数据分析得到的结论。答辩中要了解：选手对工业大数据整个产品全生命周期各个环节产生的各类数据及相关技术的知识掌握程度。选手须根据给定场景，从数据采集、数据整合、数据存储、数据分析、数据可视化五个方面对项目进行准备，从而检验选手功能性、展示性、经济性、使用价值、工作过程、创新性等方面能力。

### 四、竞赛方式

1. 竞赛方式采用团体赛方式，如果报名队伍超过 40 支队。采用培训考试或预选赛方式进行选拔，组委会将在大赛官方信息发布平台上发布晋级决赛参赛队名单。

2. 竞赛队伍：每个院校每支参赛队由 3 名在校生组成，指定 1

人为队长，并设不超过 2 名指导教师。设领队 1 名。

3. 预选赛结束后，组委会将在大赛官方信息发布平台上发布晋级决赛参赛队名单。

4. 竞赛需采取多场次进行，由赛项组委会按照竞赛日程表组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次；参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入竞赛场地比赛。

## 五、竞赛流程

具体的竞赛日期，由组委会统一规定，竞赛期间的日程安排如下表所示。

竞赛日程安排表

日程	时间	内容	人员	地点
第 1 天	09:00-14:00	参赛队报到，安排住宿，领取资料	工作人员、参赛队	住宿酒店
	09:00-12:00	裁判培训会议	裁判长、裁判员、监督组、专家组	会议室
	13:00-14:30	裁判工作会议	裁判长、裁判员、监督组、	会议室
	15:00-16:00	领队会，场次抽签	各参赛队领队、裁判长	会议室
	16:00-16:40	熟悉赛场	各参赛队领队	竞赛场地
	16:40	检查封闭赛场	裁判长、监督组	竞赛场地
	17:00	参赛领队返回酒店		竞赛场地
第 2 天	7:00	参赛队到达竞赛场地前集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地
	07:00-07:30	1) 大赛检录 2) 工位号抽签	1) 参赛选手，检录工作人员 2) 参赛选手、加密裁判、监督	1) 竞赛场地前 2) 抽签区域
	07:30-12:30	实践操作技能比赛（第 1 场）	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	12:30-13:00	午餐	参赛选手、裁判、工作人员、指导教师	参赛选手：竞赛场地 其他：酒店

	13:30-14:00	1) 大赛检录 2) 工位号抽签	1) 参赛选手, 检录工作人员 2) 参赛选手、加密裁判、监督	1) 竞赛场地前 2) 抽签区域
	14:00-19:00	实践操作技能比赛(第2场)	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	15:00-18:00	技术答辩(第1场)	参赛选手、裁判	答辩场地
第3天	7:00	参赛队到达竞赛场地前集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地前
	07:00-07:30	1) 大赛检录 2) 工位号抽签	1) 参赛选手, 检录工作人员 2) 参赛选手、加密裁判、监督	1) 竞赛场地前 2) 抽签区域
	07:30-12:30	实践操作技能比赛(第3场)	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	07:30-11:30	技术答辩(第2场)	参赛选手、裁判	答辩场地
	12:30-13:00	午餐	参赛选手、裁判、工作人员、指导教师	参赛选手: 竞赛场地 其他: 酒店
	13:00-18:00	实践操作技能比赛(第4场)	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	14:00-18:00	技术答辩(第3场)	参赛选手、裁判	答辩场地
	18:30-21:30	技术答辩(第4场)	参赛选手、裁判	答辩场地
第4天	9:00-11:00		大赛闭幕式、颁发证书	

## 六、竞赛试题

专家组将在比赛前的大赛官方平台上分别发布竞赛样题及评分标准, 保证题型与正式比赛 80% 一致, 解题思路与解题步骤 80% 一致。

## 七、竞赛规则

### (一) 参赛选手报名

1. 参赛队及参赛选手资格: 参赛选手须为高等学校(含本科、高职、技师学院 3-4 年级等) 全日制在籍学生, 性别不限, 年龄不超过 25 周岁(即 1994 年 7 月 1 日及以后出生)。

2. 中国赛区赛不超过 40 支队伍, 每个学校限报 1 支代表队, 参赛选手为同一学校, 不允许跨校组队。

3. 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由参赛单位于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

4. 各参赛学校负责本校参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

## （二）熟悉场地

1. 组委会安排在报到结束后各参赛队统一有序的熟悉场地。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

## （三）比赛入场

1. 参赛选手凭参赛证、身份证、学生证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，赛前 15 分钟抽取工位号，选手按工位号顺序依次进场，进行各项准备工作，现场裁判将对各参选手的身份信息进行核对。选手在正式比赛开始 15 分钟后不得入场，比赛结束前 30 分钟内才允许提前离场。

2. 除严格规定的量具或其他物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供比赛必备用品。赛场不提供网络环境。

## （四）比赛过程

1. 选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检查和测试，如有问题



及时向裁判人员报告。

2. 参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。

3. 参赛选手所携带进入赛场的参赛证件和其它物品，现场裁判员有权进行检验和核准。

4. 比赛过程中选手不得随意离开工位范围，不得与其它选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

5. 在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入赛场。

6. 比赛过程中，选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。因选手造成设备故障或损坏，无法继续比赛，裁判长有权决定终止比赛。因非选手个人因素造成设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停竞赛计时或调整至最后一批次参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长将酌情给与补时。

#### （五）比赛结束

1. 在比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，选手应做好结束准备，数据文件按规定存档。结束哨声响起时，宣布比赛正式结束，选手必须停止一切操作。

2. 参赛队若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

3. 比赛中有计算机编程、绘图内容的，需按比赛试题要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应立即上交存有竞赛结果的移动存储器、工件和比赛任务书等。做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整

理个人物品。

4. 参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

5. 参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

#### （六）文明参赛要求

1. 任何选手在比赛期间未经赛项组委会的批准不得接受其它单位和个人进行的与比赛内容相关的采访。

2. 任何选手未经允许不得将比赛的相关信息私自公布。

3. 参赛选手、领队和指导教师违反竞赛规则，取消比赛资格并进行通报。

4. 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整齐。

5. 新闻媒体人员进入赛场必须经过赛点领导小组允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

6. 其它未涉事项或突发事件，由大赛组委会负责解释或决定。

#### （七）成绩评定及公布

##### 1. 组织分工

（1）参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括检录组、裁判组、监督组和仲裁组等。

（2）检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。检录工作由赛项承办院校工作人员承担。

（3）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

(4) 裁判员根据比赛工作需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密。各赛项加密裁判由赛区组委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密裁判来自不同单位。加密裁判不得参与评分工作。

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，对参赛队伍（选手）的操作规范、现场环境安全等进行评定。

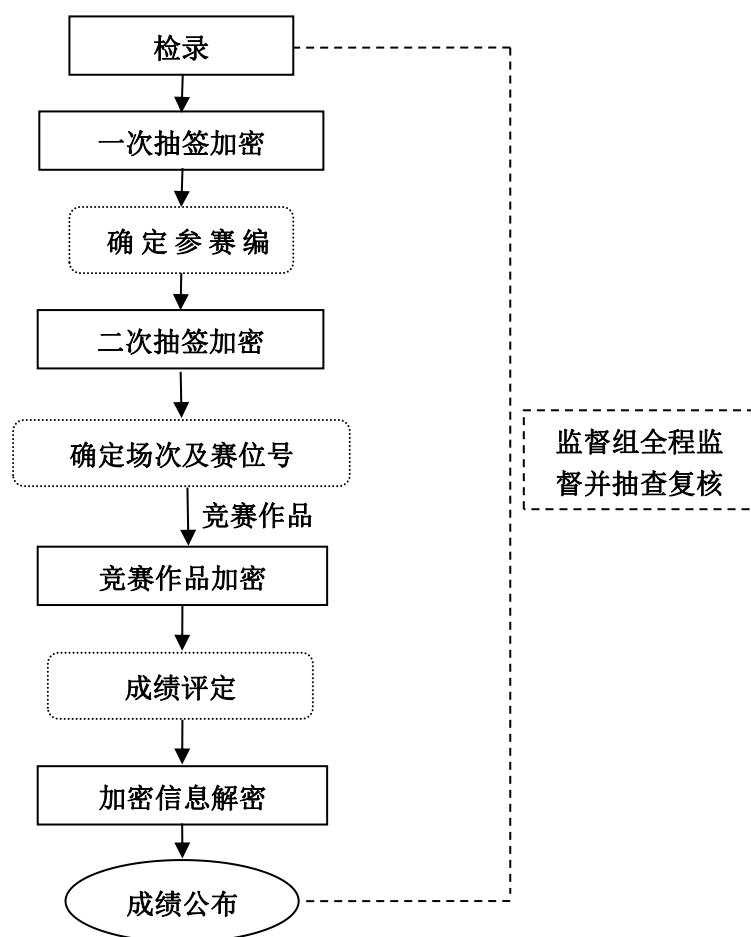
评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

(5) 监督组负责对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

(6) 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的书面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

## 2. 成绩管理程序

按照 2019 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会的明确要求，参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行，见成绩管理流程图。



成绩管理流程图

### 3. 成绩评定

#### (1) 现场评分

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。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。

#### (2) 结果评分

对参赛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) 解密

裁判长正式提交赛位号（竞赛作品号）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。本赛项采取逆向解密。解密结束，经与参赛选手的身份信息核对无误后，由第一名

加密裁判将选手参赛证等个人身份信息证件归还给参赛选手。

#### （4）抽检复核

为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍（选手）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%。

监督组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

复核、抽检错误率超过 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。

### 4. 成绩公布

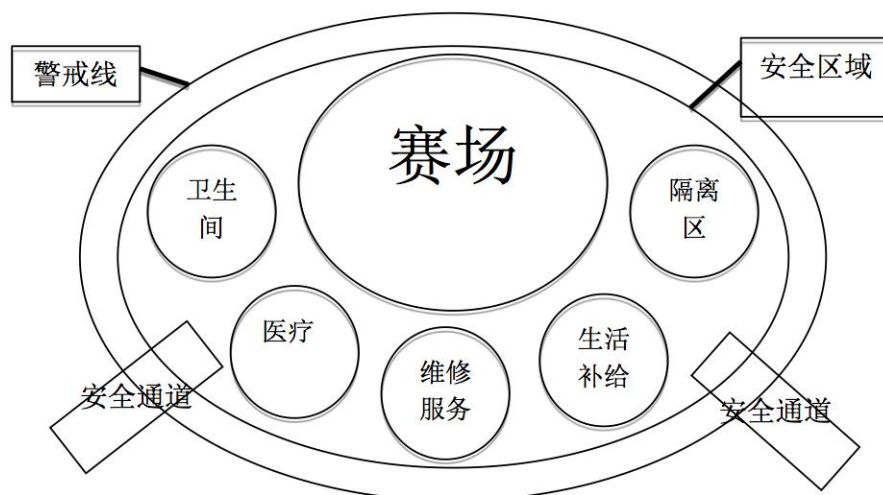
（1）录入。由承办单位信息员将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统。

（2）审核。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长审核无误后签字。

（3）报送。由承办单位信息员将裁判长确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统。同时将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛组委会办公室。

（4）公布。闭幕式公布比赛成绩。

## 八、竞赛环境



### 竞赛环境示意图

（一）比赛区域总面积约 1000m<sup>2</sup>。净空高度不低于 3.5m，采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

（二）场主通道宽 3m，符合紧急疏散要求。

（三）赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

（四）赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；设有指导教师进入现场指导的专门通道；设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

（五）赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

## 九、技术规范

比赛内容主要分为“环境准备”，“数据分析应用” 2 个部分。

（一）环境准备，包含“组件使用”，“组件调优”，“组件排错” 3 个子项。

### 1. 组件使用

根据比赛项选择合适的组件或组件组完成比赛任务。正确使用相关组件功能，配置组件参数。

### 2. 组件配置及调优

根据赛项选择合适的组件或组件组完成比赛任务。能正确配置组件参数，优化组件执行性能。

### 3. 组件排错

根据赛项选择合适的组件或组件组完成比赛任务。能分析组件执行中遇到的问题，解决比赛项设置的故障。

（二）数据分析应用，包含“数据采集”，“数据整理”，“数据分析”，“结果展示”。

### 1. 数据准备

数据准备，采用现场提供的数据源和操作平台，导入到指定的数据仓库。使用工具导入现有数据。保存到指定的数据仓库，格式为指定格式。

### 2. 数据整理

整理数据操作要求，使用现场提供的操作平台。要求整理结果不包含空值和异常值，需要统一分析参数口径，提取指定相关数据项。保存到指定的数据仓库，格式为指定格式

### 3. 数据分析

使用现场提供的操作平台，根据比赛题目选择创建合适的分析模型。要求分析逻辑清晰，需要包含：数学运算，统计，变换，平滑和滤波，极限和峰值分析，并且有结果验证。需要提供模型选择理论依据，提交格式为 doc 文档。

### 4. 结果展示

使用现场提供的操作平台，根据比赛题目选择合适的图标展示分析结果，显示数据分析结果。至少包含可视化图标和分析报告。

赛项要求具有的知识点、基础技术要求和技能要求为数据库基础，大数据平台的技术知识点，包括：hdfs、hive、impala、hbase、sqoop、flume、kafka、MapReduce、Spark、Storm、数据分析技术技能和知识点：Tableau，程序语言设计及应用：java，python，数学统计基础等课程实训所涵盖的内容。

本赛项要求掌握的操作规程为竞赛指定设备所规定的安全操作规程。详情请参阅 附件《工业大数据竞赛平台使用手册》。

竞赛项目基础标准（见表 1）和软件开发标准（见表 2）如下：

#### （一）基础标准

标 准	内 容
GB/T 11457-2006	信息技术、软件工程术语
GB8566-88	计算机软件开发规范
GB/T 12991-2008	信息技术数据库语言 SQL 第 1 部分：框架
20120567-T-469	信息技术云数据存储和管理第 1 部分：总则
20120568-T-469	信息技术云数据存储和管理第 2 部分：基于对象的云存储应用接口
GB/T 21025-2007	XML 使用指南
GB/T 20009-2005	信息安全技术数据库管理系统安全评估准则 已发布
GB/T 20273-2006	信息安全技术数据库管理系统安全技术要求
20100383-T-469	信息技术安全技术信息安全管理体系实施指南

#### （二）软件开发标准

标 准	内 容
GB/T 8566 -2001	信息技术 软件生存周期过程
GB/T 15853 -1995	软件支持环境
GB/T 14079 -1993	软件维护指南
GB/T 17544-1998	信息技术 软件包 质量要求和测试



## 十、技术平台



技术平台示意图

### （一）服务器平台

赛场提供统一的服务器平台——“工业大数据比赛平台”

系统从大数据数据准备、数据整理、数据分析、报表生成等环境，贯穿大数据平台的技术知识点，内容包括 Hadoop 组件使用技术、HDFS、Hbase、Hive、MapReduce、Kafka、Spark、Storm、Mahout、JSOUP、MySQL、Echarts 等，所涉及开发语言包括 Java、Python、HTML 等。

学生可以“随时、随地”在一套系统中进行多种类型的大数据相关内容的训练及比赛，并且可以在线进行操作系统级的真机模拟训练测试、使用在线操作日志记录生成比赛（实验）记录，充分体验和掌握大数据相关技能。

教师（裁判）可以方便组织和安排大数据实训（竞赛），并且可以实时了解学生的训练及测试状态。训练、测试完毕后，教师（裁判）可以查看每位学生的比赛（实验）记录，并且了解各个学生对大数据相关知识点和操作技能的掌握情况。

系统以“实训”为功能设计基础，以“大数据”为内容设计基础，旨在提高学生的实训效率，解决传统大数据实训方式准备时间长、硬件和空间成本高、实训内容管理难的问题，可广泛应用于远程教学、远程培训、技能竞赛等领域。

### 1. 硬件基本配置：

配置	数量
2 千兆电口+2 万兆光口+独立 IPMI	1
2 路 6 核 2.4G (Intel Xeon E5-2620 V3)	4
96G	4
64G DOM 卡	4
480GB SSD (Intel 3520)	4
2TB SATA	8
24 口万兆光口交换机	1
光模块	16
光电转换模块	14
UPS	1
7U 机柜	1

### 2. 软件基本配置：

预装 linux CentOS7 操作系统

预装工业大数据比赛平台

预装 Mysql 数据库。

### 3. 比赛平台：

使用 BS 结构 web 服务器：

提供虚拟化操作接口，比赛环境资源管理，比赛选手管理，裁判管理，比赛评分，比赛日志记录，新闻发布，比赛结果记录，比赛任

务管理等。

使用 kubernetes 虚拟化技术提供比赛同一的虚拟化比赛环境：

提供 linux 平台下统一的比赛环境。

虚拟环境启动时间小于等于 20 秒。

同时满足 30 个虚拟环境同时启动。

结束比赛后，自动回收虚拟环境资源。

设置虚拟环境模板，满足所有比赛项比赛环境。

提供一键还原虚拟化比赛环境

## （二）个人终端平台

### 1. 硬件基本配置：

（1）处理器双核处理器

（2）8G 内存

（3）1T 硬盘

（4）1G 独显

（5）19 寸 LED 显示器

### 2. 软件基本配置：

（1）预装 windows10 操作系统

（2）文字处理软件 office 2017

（3）谷歌浏览器

## 十一、成绩评定

参赛选手的成绩评定由竞赛技术工作委员会的裁判组负责。分为实践操作技能和技术答辩两部分综合评分，操作技能的成绩主要由五方面组成，实际操作技能和技术答辩两部分由评分裁判员根据评分标准统一评分与计分，对选手竞赛成果进行综合评定。

### （一）评分指标体系

一级指标		比例	二级指标	比例
第一部分实际操作技能 80%	Hadoop 平台 安装部署	20%	Hadoop 平台安装部署和基本配置	5%
			HDFS 常用操作命令（查询文件类别、上传、删除文件、查询 HDFS 基本统计信息）	5%
			Hadoop 集群节点的动态增加与删除	5%
			Hadoop 集群的负载均衡	5%
	数据整合	15%	数据采集和数据清洗	5%
			数据可靠性	5%
			数据完整性	5%
	数据存储	10%	存储指定位置	5%
			存储后数据完整性	5%
			存储后数据可靠性	5%
	数据分析	20%	描述性统计分析	5%
			建模分析	15%
	数据可视化	10%	数据精确	5%
			图形合理	5%
	报告撰写	5%	量化规范	1%
			重点突出	1%
			逻辑清晰	1%
			思维严谨	1%
			创新点	1%
第二部分技术答辩 20%	职业能力	20%	整个产品全生命周期各个环节	10%
			职业能力 8 项指标	10%

### （二）各竞赛任务考核要点

任务	评分要点
任务 1: Hadoop 平台安装部署	考察选手对 Hadoop 平台环境理解和部署能力，掌握常用的基本配置和命令，能够管理和维护 Hadoop 集群。以比赛后的 Hadoop 平台环境为评分对象，检测是否完成任务书中的操作设置。

任务 2：数据整合	考察选手对不同格式的数据源进行整理、清洗、转化后加载到同一新数据源的能力。以整合后的数据为评分对象，检验单一数据源的完整性、可靠性。
任务 3：数据存储	考察选手把大数据集移植到大数据平台存储的能力。以指定路径下生成的文件为评分对象，考核大数据平台中移植的数据集是否存在，并检测数据完整性、数据准确性。
任务 4：数据分析	这一部分考核分为两个方面： 第一方面占 25%，考察选手对大数据分析相关组件的掌握程度，以计算出的常用统计分析指标为评分对象，根据指标的完善度、准确率为主要评分依据。 第二方面占 75%，结合数据实际情况、工业大数据业务知识，对规定数据进行建模分析。考察选手数据建模、业务知识、实际情况应变等能力。以最终建模分析结果为评分对象，综合考虑模型完善率、模型准确度、结论合理性等因素。
任务 5：数据可视化	考察选手对分析结果合理展示的表达能力。以报告中的可视化产品为评分对象，考核选手对图形选择的合理性，以及图形中数据表达的准确性，各占数据可视化部分的 50%。
任务 6：报告撰写	以最终的工业大数据分析报告为评分对象，考核报告的量化是否规范、重点是否突出、逻辑是否清晰、思维是否严谨、是否有创新点五个方面评判报告撰写质量。
任务 7：职业能力的指标考核	工业大数据业务知识答辩，工业大数据整个产品全生命周期包括：客户需求到销售、订单、计划、研发、设计、工艺、制造、采购、供应、库存、发货和交付、售后服务、运维、报废或回收再制造等。

### （三）评分方法

#### 1. 裁判组织与分工

本赛项裁判分为现场裁判组和评分裁判组，现场裁判组由 5-8 名裁判组成，评分裁判组由 3-5 名裁判组成。

现场裁判组主要完成选手的资格审查、竞赛准备工作检查、任务书发放、比赛现场秩序维护与监督、比赛中突发的或其它临时情况的处理、文明生产等现场分的评比。

评分裁判组负责各竞赛任务成绩评定，组长由竞赛裁判长或副裁判长担任。评分裁判组成员与各参赛代表队隔离，评分期间在竞赛组委会没有特别授权的前提下，被禁止与外界联系。

2. 裁判评分方法：对于需要记录数据和结果现象的考核点，由选手记录并举手请裁判进行确认；对于需要记录操作过程与规范的考核点，裁判需记录具体情况并在比赛结束后由首席裁判组织统一评分，以保障评分尺度的一致；对于需要保存数据的考核点，在比赛结束后由两名或以上裁判进行统一评分，并进行U盘备份。

评比按竞赛任务不同，分为不同的小组完成，小组内可以采取“先同一标准后评分，去掉最高分和最低分，最后取平均分”的办法。若小组内成员有争议，由主持评分工作的裁判长或裁判长召集评分裁判组会议根据竞赛相关文件决定。主持评分工作的裁判长对各小组成绩进行审查和复核。

3. 比赛结束后，首席裁判重新分配裁判小组，每组至少有2—3成员，负责对任务书中的某一项目，严格按照评分细则，进行全场评分，最后将该项目所有成绩汇总成表，并由小组审核确认签字，移交首席裁判。

4. 所有项目成绩汇总表均完成后，由指定其中2个裁判成员，对所有项目进行分数复查确认，最终生成参赛队总成绩表，由首席裁判签字确认后，将工作任务书、现场所有记录表、确认表等相关纸质文档进行封箱签字，移交到组委会。

5. 评分中所有涂改处均需向首席裁判说明并备案；在复查中发现的问题均需向首席裁判说明并备案。

6. 按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，按职业素养成绩较高的名次在前；职业素养成绩相同，名次并列。

7. 最终将比赛所有资料交大赛组委会汇总，所有裁判员未经组委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由大赛组委会进行公布。

8. 比赛总成绩满分 100 分。
9. 竞赛现场与裁判工作现场进行全程视频录像。
10. 裁判工作和秘书组工作在竞赛监督组监督下进行。

## 十二、竞赛表彰

1. 工业大数据应用技能大赛以赛项实际参赛队成绩为依据，设一等奖占比 10%，二等奖占比 20%，三等奖占比 30%，其它选手颁发优秀奖。按获奖等级分别颁发奖杯、奖章及荣誉证书。
2. 工业大数据应用技能大赛申请出国参赛的队伍，按综合成绩排名，获得晋级国外赛区优先选择权，国外赛区两个晋级名额。
3. 工业大数据应用技能大赛参赛队理论和实操成绩均合格的选手推荐由一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟颁发技能护照证书（C 级）。
4. 获得工业大数据应用技能大赛一等奖队伍的指导教师颁发优秀指导教师证书。
5. 获得工业大数据应用技能大赛一等奖单位颁发最佳组织奖、二等奖的单位颁发优秀组织奖。
6. 本届竞赛另设竞赛支持奖若干名，突出贡献奖若干名。按类别颁发奖牌和证书。
7. 晋级参加俄罗斯赛区欧亚世界技能高科技公开赛，在俄罗斯赛区获得前三名的选手，颁发奖章（金、银、铜）及技能护照证书（A 级），专家颁发专家证书，其他人员颁发观察员证书。
8. 晋级参加巴西赛区金砖国家未来技能挑战赛表彰形式待定。

## 十三、赛项安全

### （一）组织机构

1. 设置比赛安全保障组，组长由比赛组委会主任担任。成员由各赛场安全责任人担任。每一赛场制定一名安全责任人，对本赛场的安全负全责，在发生意外情况时负责调集救援队伍和专业救援人员，安

排场内人员疏散。

2. 建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。设置医护人员、消防人员和保安人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。比赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域，设定疏散通道，并在墙面显著位置张贴安全疏散通道和路线示意图。

## （二）赛项安全管理

1. 比赛设备和设施安装严格按照安全施工标准施工，电源布线、电器安装按规范施工。

2. 按防火安全要求安置灭火器，并指定责任人在紧急时候使用。

3. 赛项竞赛规程中明确国家(或行业)相关职业岗位安全的规范、条例和资格证书要求等内容。

4. 组委会在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训。根据《中华人民共和国劳动法》等法律法规，建立完善的安全事故防范制度，在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事故。

5. 组委会将建立专门方案保证比赛命题、赛题保管、发放、回收和评判过程的安全。

## （三）比赛环境安全管理

1. 赛项组委会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、设备符合国家有关安全规定，并进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办院校赛前按照赛项组委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。比赛现场内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，比赛前裁判员要检查、确认设备正常，比赛过程中严防选手出现错误操作。

3. 为了确保本次大赛的顺利进行，承办学院建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行：

(1) 比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示；

(2) 在比赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图；

(3) 由裁判员监督完成赛场电气控制系统通电前的检查，对出现的操作隐患及时提醒和排除。

(4) 每台竞赛设备使用独立的电源，保障安全。使用选手在进行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。

(5) 比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

(6) 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

(7) 安保人员发现安全隐患及时通报赛场负责人员。

(8) 比赛场馆严禁吸烟，安保人员不得将证件转借他人。

(9) 如果出现安全问题，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

4. 赛项组委会会同承办院校在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、增加引导人员外，并开辟备用通道。

5. 大赛期间，赛项承办院校在赛场管理的关键岗位，增加力量，并建立安全管理日志。

6. 在参赛选手进入赛位，赛项裁判工作人员进入工作场所时，赛项承办院校须提醒、督促参赛选手、赛项裁判工作人员严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带未经许可的记录用具，并安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检。

#### (四) 生活条件保障

1. 比赛期间，由赛事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参赛人员的宗教信仰及文化习俗，根据国家相关的民族、宗教政策，安排好少数民族参赛选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地要求具有宾馆、住宿经营许可资质。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由赛区组委会负责。赛项组委会和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. 除必要的安全隔离措施外，严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

#### (五) 参赛队职责

1. 各参赛单位在组织参赛队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各单位参赛队组成后，须制定相关管理制度，并对所有参赛选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强参与比赛人员的安全管理，并与赛场安全管理对接。

4. 参赛队车辆，一律凭大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定线路行驶，按指定地点停放。

#### (六) 应急处理

比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告赛项组委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项组委会应立即启动预案予以解决。出现重大安全问题的赛项由赛区组委会决定是否停赛。事后，赛区组委会应出具详细情况报告。

#### **(七) 处罚措施**

1. 赛项出现重大安全事故的，停止承办院校的赛项承办资格。
2. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其评奖资格。
3. 参赛队伍发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，取消其继续比赛的资格。
4. 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。

#### **十四、申诉与仲裁**

大赛采取两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，在比赛结束后2小时之内参赛队向赛项仲裁组递交领队亲手签字同意的书面报告。书面报告中应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不给予受理。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

#### **十五、竞赛观摩**

1. 本着自愿的原则，为了便于媒体、企业代表以及院校师生等社会各界人士了解大赛，赛场设有开放区，用于大赛观摩和采访。

2. 参加观摩人员可在规定时间、地点集合，以小组为单位，在赛场引导员引导下按指定路线有序进入赛场观摩。观摩时不得大声喧哗，并严禁与选手进行交谈，不得在赛位前长时间停留，以免影响选手比赛，不准向场内裁判及工作人员提问，拍照时禁止用闪光灯，凡违反规定者，禁止在观摩过程中相互交流，禁止与参赛选手交谈，立即取消其参观资格。

## 十六、竞赛视频

1. 本赛项将指定工作人员进行摄录和后期视频处理工作，摄录内容包括赛项开闭幕式、比赛全过程、获奖作品和专家的点评，并适时对参赛人员、裁判员、获奖参赛队、优秀指导教师、行业和企业专业人员进行采访，采访内容包括选手参赛情况、裁判和工作人员工作情况、获奖参赛队获奖感言和赛项与行业发展等。

2. 摄录视频将按内容不同分别在大赛官方、主流视频网站（如优酷）、教学资源转化的多媒体光盘和网站（空间）上发布和收录，供大赛宣传、教师查阅、教学和学生使用。

## 十七、竞赛须知

### （一）参赛队须知

1. 各参赛队报到时，请出示为参赛选手购买的大赛期间的人身意外伤害保险。如未购买，将暂时不予办理报到手续。

2. 比赛进行过程中及不同的赛段，参赛队不可以更换参赛选手。

3. 不允许增补新队员参赛，允许队员缺席比赛。任何情况下，不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。

4. 参赛队选手和指导教师要有良好的职业道德，严格遵守比赛规则和比赛纪律，服从裁判，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场

秩序。

## （二）指导教师须知

1. 各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5. 对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

7. 领队和指导教师应在赛后做好赛事总结和工作总结。

## （三）参赛选手须知

1. 参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

2. 参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛，按赛项规定的时间、顺序、地点参赛。

3. 参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

4. 比赛须严格遵守安全操作规程和文明生产规则，爱护比赛场地的设备、仪器等，不得人为损坏仪器设备。一旦出现较严重的安全事故，经总裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

5. 参赛选手请勿携带与一切电子设备、通讯设备及其他资料进入赛场。

6. 竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定工位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

7. 竞赛完毕，选手应全体起立，结束操作。将资料和工具整齐摆放在操作平台上，经工作人员清点后方可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

8. 在竞赛期间，未经组委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

9. 各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

10. 按照程序提交比赛结果，并与裁判一起签字确认。

#### （四）工作人员须知

1. 服从赛项组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

2. 以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作。熟悉比赛规则，认真执行比赛规则，严格按照工作程序和有关规定办事。

3. 佩戴裁判员胸卡，着裁判员式装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁工作组成员和参赛人员的监督。

4. 须参加赛项组委会的赛前执裁培训。
5. 竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各参赛队领队、指导教师及选手泄露、暗示大赛秘密。
6. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。
7. 严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。
8. 实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。
9. 坚守岗位，不迟到，不早退。
10. 监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛，正确处理竞赛中出现的问题。
11. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。

## 十八、资源转化

在大赛组委会的领导与监督下，赛后 30 日内向大赛组委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

（一）赛项资源转化的内容是赛项竞赛全过程的各类资源，包括但不限于：

1. 竞赛样题、试题库；
2. 竞赛技能考核评分案例；
3. 考核环境描述；
4. 竞赛过程音视频记录；
5. 评委、裁判、专家点评；
6. 优秀选手、指导教师访谈。

（二）版权归属

各赛项组委会组织的公开技能比赛，其赛项资源转化成果的版权由金砖大赛组委会和赛项组委会共享。

### （三）资源的管理

赛项资源转化成果由大赛组委会统一管理，会同赛项承办单位、赛项有关专家、机械工业出版社等出版单位，编辑出版有关赛项试题库、岗位典型操作流程等精品资源。

### （四）资源的使用

赛项资源转化成果将为未来技能训练基地、国际训练营和技能护照培训考试提供支持。