



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）

飞机维修

BRICS-FS-21

技术规程（省级/区域选拔赛）

2024 年 04 月

目录

一、项目简介	2
（一）项目描述	2
（二）竞赛目的	2
（三）参赛对象	2
二、选手需具备的能力	3
三、竞赛项目	6
（一）竞赛模块	6
（二）模块简述	7
（三）命题方式	7
（四）命题方案	8
四、评分规则	8
（一）评价方法	8
（二）评分程序	9
（三）成绩计算	9
（四）裁判组构成与分组	10
五、竞赛相关设施设备	12
（一）竞赛技术平台标准	12
（二）环境要求	13
（三）设备清单	13
六、竞赛须知	15
七、竞赛布局要求	15
八、健康安全和绿色环保	16
（一）比赛环境	16
（二）安全要求	16
（三）环境保护	17

一、项目简介

（一）项目描述

金砖国家职业技能大赛飞机维修赛项是一项考查选手综合技能的竞赛，赛项将航空运输行业人才需求、产业新兴技术融入比赛内容，促进航空院校教学改革和校企合作，优化航空维修类专业人才培养模式，提高教学与培训质量，推动航空业快速发展，进一步提升选手专业能力和职业素养。本赛项紧紧围绕飞机维修职业能力培养，以航空器、航空涡轮轴发动机及飞机液压系统为载体，充分展现航线绕机检查、航空发动机部件拆装与飞机液压系统排故的全工作流程，全面考查参赛选手查询飞机维修手册、飞机零部件拆装、软/硬管路施工、标准线路施工、目视检查、故障诊断与排除等能力，综合检验选手技能水平。

（二）竞赛目的

本次赛项目的是选拔出具备优良技能水平和综合素质的选手，同时使参赛选手、裁判等相关人员了解职业领域技术技能发展趋势，促进行业内技能竞赛和技能人才培养工作科学和可持续发展。

通过竞赛，考查参赛选手维修基本技能、规范化操作能力以及航空维修职业素养，检验选手动手操作、故障排查能力以及安全意识和质量意识，弘扬工匠精神和“忠诚担当的政治品格、严谨科学的专业精神、敬业奉献的职业操守”当代民航精神。

（三）参赛对象

本赛项采取双人赛方式，不设参赛组别，可参赛年龄在 16 周岁（2008 年 1 月 1 日以前出生）-35 周岁（1989 年 1 月 1 日以后出生）的职业院校（含高职本科、技工院校）及本科院校在校师生、企事业单位职工等均可报名参赛。参赛选手需在规定时间内完成所

BRICS-FS-21_飞机维修_技术描述 TD

有竞赛模块。每支参赛队由选手、指导专家、团队支持人员（领队）构成，其中选手和指导专家为报名参赛必备人员。双人赛每支参赛队限报 2 名专家。同一队伍，指导专家和参赛选手不能为同一人。

二、选手需具备的能力

技能标准部分		相对重要性（%）
1	工作组织与管理	5
	选手需要了解和理解： • 民航法律、法规和规范性文件； • 制造商提供的已批准的手册； • 赛场提供的个人防护设备（PPE）； • 工作环境的安全防护措施； • 竞赛中设备的安全防护； • 航材的使用、维护和存储； • 使用环保材料、减少废物，践行可持续发展理念； • 工作流程和时间管理； • 分析、规划、检查和细节把控的重要性； • 工作中时间和成本对工作的重要性； • 赛场纪律的重要性。	
	选手应能够： • 遵守竞赛制度、赛场纪律和安全标准； • 正确使用赛场提供的个人防护设备； • 做好场所防护措施，确保作业环境安全； • 应用专业技能于各个任务； • 正确选择、使用、维护和储存工具与设备； • 正确选择、使用和储存辅材与耗材； • 认可自己的专业技能； • 合理规划工作区域以提高工作效率； • 保持工作区域干净整洁； • 使用最新修订的技术资料，遵循飞机维修规定流程和程序； • 高压环境下的工艺标准和工作流程； • 优化作业时间分配，安全、高效地完成竞赛任务。	

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）

2	沟通和人际交往技能	5
	选手需要了解和理解： • 建立并保持自信的重要性； • 相关队员的角色和责任； • 建立和维护合作关系的重要性； • 建立和维护竞赛态度的重要性； • 高效合作的人际交往技巧； • 快速解决矛盾的重要性； • 工作环境和标准下的人为因素； • 工作合理计划对高效完成任务的重要性。	
	选手应能够： • 进行合理性分析和制定计划，例如解决技术问题； • 对自己的表现进行积极的反思和有效果的回应； • 正确响应大赛组织部门，例如后勤保障、工程管理部门和技术支持部门； • 协商时间安排，更高效的完成工作任务； • 遵守大赛规章制度。	
3	解决问题、创新及计划能力	5
	选手需要了解和理解： • 工作中出现的常见问题； • 解决问题的判别方法； • 辨别行业标准、国家标准及国际标准； • 按照制造商最新修订的技术资料处理问题； • 行业前景和发展趋势，包括新材料、新方法和新技术。	
	选手应能够： • 定期检查工作，及时发现问题； • 提出不合理的指挥和规定，防止事故发生； • 使用最新修订的技术资料和文件，快速分析问题； • 勇于解决复杂问题； • 提出独立思考的想法，提高设备技术水平； • 勇于提出合理化建议，完善大赛设备； • 在规定的作业标准范围内，尝试新技术； • 分析和应用飞机维修技术资料； • 工作完成后，重新检查工作完成情况，使其达到国际适航标准。	
4	航线绕机检查	20

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）

	选手需要知道和理解： • 目视检查技术 • 飞机维修技术资料，如：ATA 章节、飞机维修手册、排故手册、结构修理手册、最低设备清单等； • 飞机维护规程、故障检查报告等文件的使用，包含飞行记录本、维修记录、工卡等； • 航线维护常见故障类型； • 例行和非例行检查程序； • 技术人员和工程师应承担的的责任； • 作业中的危险元素，相应的安全防护措施。	
	选手应能够： • 合理应用目视检查技术，例如：眼看、手触、耳听、敲击等； • 正确实施例行和非例行检查工作； • 识别飞行和维护中常见的故障； • 记录检查中发现的故障； • 根据作业环境做好个人和场地安全防护； • 理解并应用飞机维修手册； • 按照工卡完成工作任务； • 合理选用辅助工具完成工作任务； • 正确填写工作记录。	
5	航空发动机部件拆装	32
	选手需要知道和理解： • 飞机维修技术资料，如：发动机维修手册、图解零件目录等； • 飞机维护规程、故障检查报告等文件的使用，包含飞行日志、维修记录、工卡等； • 技术人员和工程师应承担的的责任； • 故障排除技术； • 专家技术指导； • 零部件及系统的施工与运行； • 记录故障排除过程； • 通用工具和专业工具的使用。	

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）

	选手应能够： • 根据作业情况做好个人和场地安全防护； • 理解并应用赛场提供的技术资料； • 正确应用故障排除技术； • 采取相关措施处理缺陷，如更换部件、系统或组件调试、清洁组件或系统、部件润滑等等； • 使用最新修订的维护手册完成工作任务，包括工卡、发动机维修手册、损伤报告单； • 正确填写工作报告。	
6	飞机液压系统排故	33
	选手需要知道和理解： • 飞机维修技术资料，如：ATA 章节、飞机维修手册、排故手册、标准线路施工手册等； • 正确应用波音维修手册； • 液压系统工作原理； • 液压系统故障现象及处理方法； • 故障排除技术； • 飞机液压系统相关零部件，包含电气部件、机械部件； • 根据现场作业环境做好个人和场地安全防护。	
	选手应能够： • 查询并应用排故手册、标准线路施工手册； • 飞机通电测试； • 线束施工要点； • 飞机零部件更换； • 线束敷设与捆扎； • 插钉和导线更换要点； • 正确识别、记录故障及处理过程。	
	合计	100

三、竞赛项目

（一）竞赛模块

模块	时长（min）	分值权重（%）
模块 A：航线绕机检查	45	25
模块 B：航空发动机部件拆装	80	37

模块 C：飞机液压系统排故	90	38
合计	215	100

以上信息仅供参考，最终以实际比赛工卡和通知为准。

（二）模块简述

1. 模块 A：航线绕机检查

选手需要根据绕机检查工卡，依据航线检查程序，按照民用航空器维修人员检查的规范和民用航空器适航要求，针对飞机不同站位进行检查工作，以飞机结构与系统识别、业务操作、损伤识别与处理等内容为考核要点。

2. 模块 B：航空发动机部件拆装

选手需要针对典型涡轴发动机燃烧室进行拆装工作，以软/硬管路施工、零部件拆装、工量具使用、紧固件力矩与保险、损伤检查与记录等为考核重点。

3. 模块 C：飞机液压系统排故

选手需要依据项目提供的工卡，针对飞机液压系统排故训练器进行排故工作，以飞机通电测试、液压系统面板功能识别及测试、线束标准施工、飞机零部件拆装、航空零部件密封与润滑等内容为考核要点。

（三）命题方式

本赛项采用提前公布样题方式，赛前 4 周公布技术文件和样题。竞赛样题的内容基于金砖国家职业技能大赛的技术要求，根据赛场设备等实际情况，最终竞赛试题可对各模块的命题要素、竞赛时间或内容做适当调整。赛前，裁判长结合赛场设备、材料状况，组织裁判人员对提前公布的试题进行不超过 30%的修改、调整。

（四）命题方案

本次竞赛以实际维修工作为基础，涵盖飞机维修过程中涉及的主要考核点，考查选手飞机结构与系统目视检查与故障处理、发动机部件拆装与损伤判别、飞机零部件拆装和液压系统排故等技能，以检验参赛选手实际动手操作能力为重点。

四、评分规则

本赛项评分标准由计算机自动评分和裁判评分两种方式。模块 A 航线绕机检查采用计算机评分和裁判评分两种方式，模块 B 航空发动机部件拆装和模块 C 飞机液压系统排故采用裁判评分的方式。

（一）评价方法

1. 模块 A 航线检查评分规则如下：

航线绕机检查采用计算机仿真软件技术平台，其检查项点、故障类型与相应处理为随机抽取，每个检查项的分值为动态计算结果。

本模块最终成绩由计算机自动评分和赛场纪律分值共同组成，赛场纪律分值由执裁裁判根据参赛选手现场表现进行打分，包括但不限于选手违规违纪、人为设备损坏、不听从裁判指挥等等都会被记入赛场纪律分值中。

2. 模块 B 航空发动机部件拆装和模块 C 飞机液压系统排故评分：

模块名称	分值分布	分值
模块 B 航空发动机部件拆装	准备工作	10
	航空发动机燃烧室附件拆装	33
	航空发动机燃烧室外壳拆装	25
	航空发动机燃烧室内衬拆装	5
	航空发动机燃烧室故障检查与记录	10
	工卡签署	10
	职业素养	7

模块 C 飞机液压系统 故障	准备工作	8
	飞机通电测试	5
	液压系统功能测试	5
	线束标准施工	31
	更换飞机零部件	33
	工卡签署	10
	职业素养	8

备注：实际分值由正式比赛所用工卡确定，以上评分表仅供参考。

（二）评分程序

所有模块均为作业过程评分，选手需要在规定时间内提交作业成果，裁判员根据评分表以及选手提交的结果进行汇总，最终得出选手考核分数。

评分结果汇总后，评分过程评分表不得涂改，任何涂改需要小组所有成员签名确认。

（三）成绩计算

1. 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%的所有参赛队伍的成绩进行复核；其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不低于 15%。监督组在复检中发现错误，需以书面形式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。如复核、抽检错误率超过 5%，裁判组需对所有成绩进行复核。

2. 统分方法

赛项采取分步得分、累计总分的计分方式进行评分。各模块间分别计算得分，模块间互相不传递。竞赛项目和竞赛总分均按照百分制计分。

3. 成绩排名

- （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；
- （3）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。

4. 成绩公布

全部比赛结束当天公布成绩。

（四）裁判组构成与分组

1. 裁判组

（1）成立裁判组，负责比赛各环节的技术工作。裁判组接受大赛组委会业务指导。

（2）裁判组设裁判长 1 名，模块组长 3 名，模块 A 每个工位设置 1 名裁判进行评分，模块 B 和模块 C 每个工位设置 2 名裁判进行评分，执裁裁判参与相应模块的现场监考与评分工作。

2. 裁判人员工作要求

（1）裁判员在考核开始前，应检查、确认选手未携带禁止携带的物品入场。

（2）考核期间，除非裁判长批准，任何工具、设备、元器件、手册、图纸都不允许进、出竞赛区。

（3）选手的考核场次和工位号由抽签决定。

（4）选手须准时检录入场，迟到 15 分钟者，不得参加该模块竞赛。经裁判同意后，选手可提前提交考核结果并离场。

（5）裁判员在各模块考核开始时将试题分发给选手。

（6）裁判员有纠正选手违规行为的义务和权力。对拒不服从的选手可暂停其考核直至改正为止。

（7）在考核评判过程中如出现问题或异议，裁判长应召集裁判人员共同研究，提出评审意见，最终由裁判长裁决。

（8）如选手未在裁判员宣布考核结束后将工件、图样、评分标准、填写的文件交至指定地点，如拒不交卷，则该模块成绩无效。

（9）在考核中遇到选手违反考核规则，裁判员需提出警告并立即汇报裁判长，由裁判长组织相关人员提出处理意见，依情节轻重酌情扣减分数直至取消参赛资格。

（10）其他人员的违规行为如对选手成绩产生影响，由裁判长组织全体裁判员讨论处理意见。

3. 仲裁与申诉

申诉主体为参赛队领队。比赛结束后，如果参赛队存在异议，请在比赛成绩发布后2小时内提出申诉。申诉由领队填写纸质申诉表并签字，领队可将完成签字的纸质申诉表提交给裁判组长。

书面申诉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，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。申诉方不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

对于故意以申诉为由，借机扰乱竞赛秩序，破坏公平竞赛环境的行为，组委会有权追究相关人员责任。

仲裁工作施行两级终裁制：

第一步，对竞赛成绩（针对计算机客观评分的申诉不予受理）有异议的参赛队，可向所在分组的裁判组长申请，裁判组长会同技术组根据技术资料给予申诉处理并书面反馈结果；

第二步，对该申诉处理结果仍有异议的，可向助理裁判长和裁判长提出仲裁申请，由裁判长、助理裁判长、裁判组长、当值执裁裁判、技术组等，讨论作出仲裁结果，及时将仲裁结果以书面形式告知申诉方，该结果为终裁结果，仲裁流程结束。

五、竞赛相关设施设备

（一）竞赛技术平台标准

1. 模块 A 航线绕机检查

该模块技术平台是基于民航维修工作作风管理规范，参照航司、机场飞机维修岗位技能要求，结合行业标准和操作规范，为航空维修人员构建一个训练与考核的技能平台。选手需要理解并应用相应的维护手册和批准的技术文件，依据航线检查程序，按照民用航空器维修人员检查的规范和民用航空器适航要求，完成检查内容，记录并处理维护检查过程中发现的故障。

选手需要严格遵守国际适航标准，按照工卡要求完成飞机各系统检查、业务操作、损伤识别与处理等作业内容，考查选手的飞机维修基础和专业能力。

2. 模块 B 航空发动机部件拆装

该技术平台以航空涡轮轴发动机为原型进行设计，涵盖发动机部件拆装。此次拆装主要针对涡轴发动机燃烧室区域进行拆装，燃烧室位于发动机尾端，由燃烧室壳体、内衬、点火电嘴、燃油喷嘴等部件组成。

选手依据工卡、手册，在真实发动机上完成检查、部件拆装、故障检查及保险等工序。在进行拆装时需严格遵守维修资料规定的方法，否则会造成零部件的损伤。考核选手对工卡、手册等文件的阅读、理解能力，独立完成检查、描述、拆装能力，以及正确检查、校验和使用工量具、正确填写工卡、良好的沟通与交流能力。

3. 模块 C 飞机液压系统排故

该技术平台以 B737NG 飞机多发的液压系统故障为蓝本，依据 CCAR66 R3 培训教材《航空器维修基本技能》和 B737NG 飞机 FIM 手册，进行设计开发，能够模拟实现工卡阅读、工卡程序执行操作、排故实训、标准线路施工、液压管路施工、设备拆装、通电操作等类型功能。

EMDP 实训台由仿真液压系统电动泵（EMDP），仿真壳体回油滤，飞机液压管路及飞机导线、插头、标准线路施工工具及配件、液压管路施工工具及配件等部分组成，能够实现上述零部件拆装和排故操作。实训设备的外观尺寸、字符颜色、操作功能、拆装方式等均与实装基本一致。软件系统采用针对性定制开发的软件。包括飞机系统仿真软件、座舱仪表仿真软件、虚拟飞机软件、训练控制软件、数据交互软件等部分。

（二）环境要求

1. 参赛队将在 3 个区域完成 3 个模块的比赛内容。要求参赛队员能够适应场地环境。
2. 各个模块赛场符合防火安全规定，防火疏散标识清晰、齐全，疏散通道畅通；赛场采光、照明和通风良好，提供稳定的水、电、气源，并配有供电应急设备等。
3. 竞赛场地划分为检录区、竞赛区、休息区、医疗区。
4. 赛场每个比赛赛位，标明编号，每个比赛赛位有保持相对独立的隔离护栏，确保选手比赛不受外界影响。
5. 每个比赛赛位配有工作台，供选手书写、摆放工具和资料等。
6. 每个比赛赛位提供与竞赛模块相关的纸质或电子版技术资料，各参赛队可以根据比赛需要选择使用，参赛队不需自带其它资料。
7. 每个比赛赛位配有相应数量的清洁器具。
8. 赛场设有医护、保安和设备维修人员待命，以防突发事件。赛场配备医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

（三）设备清单

1. 模块 A：航线绕机检查

序号	名称	规格	数量	单位
1	航线绕机检查平台	VR 头盔、研创工作站、交互手柄等	6	套
2	工作台	配桌椅	3	套
3	摄像头	含支架	3	套

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）

4	网络设施	支持网络带宽 100Mbps 及以上	3	套
5	清洁套装	通用	3	套

2. 模块 B：航空发动机部件拆装

序号	名称	规格	数量	单位
1	涡轮轴发动机	1130*1000*700mm	5	台
2	工作台	配桌椅	5	套
3	两用扳手	英制规格	5	套
4	开口扳头	通用	5	套
5	套筒	英制	5	套
6	手电筒	通用	5	个
7	摄像头	含支架	10	套
8	护目镜	通用	5	个
9	保险丝	0.8mm	5	卷
10	清洁套装	通用	5	套

3. 模块 C：飞机液压系统排故

序号	名称	规格	数量	单位
1	飞机液压系统排故设备	1300*1110*1500mm	5	台
2	工作台	配桌椅	5	套
3	两用扳手	英制规格	5	套
4	开口扳头	通用	5	套
5	套筒	英制	5	套
6	手电筒	通用	5	个
7	摄像头	含支架	10	套
8	压接钳	通用	5	把
9	剥线钳	通用	5	把
10	定位器	通用	5	个
11	进退针工具	通用	40	个
12	防静电腕带	通用	5	个
13	护目镜	通用	5	个
14	保险丝	英制	5	卷
15	拼接管	通用	5	瓶
16	清洁套装	通用	5	套

备注：具体设备与工具清单以赛场提供工卡为准

六、竞赛须知

赛场内除指定的裁判、工作人员外，其他人员须经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场内。

允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟、喧哗。

七、竞赛布局要求

录分区	裁判休息区	候考区	模块B竞赛区域
选手休息区	模块A竞赛区域	模块C竞赛区域	

根据本项目的特点，比赛场地包含了竞赛区、裁判休息区、选手休息区、候考区及录分区，本图仅供参考，具体位置分布以实际场地为准。

八、健康和绿色环保

（一）比赛环境

本赛项采用轮转的方式进行比赛，赛位按照满足 40 支队伍的比赛需求进行布置。模块 A 单赛位的占地面积约 30 m²，模块 B、模块 C 单赛位的占地面积均约 20 m²。大赛场地平整、通风良好，场地面积满足比赛要求，场地总面积根据参赛队伍进行确定。

大赛工位标明工位号，并贴有安全须知，配备大赛设备、系统、桌椅、竞赛工具、清洁工具和办公用品。竞赛场地每个工位内配备 220V 交流电电源，工位内的电缆线应符合安全要求；竞赛场地应为通风、明亮的室内场地，场地净高应不低于 3.5m，应保证赛场采光(大于 500lux)、照明和通风良好。

竞赛场地设置监控区，并配置计算机等统计工具，记录各参赛队的比赛全过程。

竞赛场地设置服务区，提供维修服务、医疗、生活补给等服务保障。

（二）安全要求

赛项安全工作严格按照金砖国家职业技能大赛安全管理相关规定实施。组委会成立技能大赛赛事安全保卫组。设立组长为赛项安全责任人，以承办校相关安保人员为主要成员。赛事期间，为保证赛场秩序和安全，将采取如下措施：

1. 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；参赛各队须在领队的带领下，佩戴统一的入场证，由引导员引导，方可到达指定位置，不得随意走动。

2. 竞赛场地安排专业的安保人员全程执勤，所有进入竞赛场地的参观人员，不得大声喧哗，说笑打逗，都要服从现场工作人员的引导和指挥，在指定的区域内参观。

3. 参赛车辆，安排指定地点停放。

4. 现场通道拉上警戒线，防止人员无序流动，影响赛事。

5. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带与参赛无关的物品入场，包括液体饮料等。严禁携带易燃易爆等危险品入内。
6. 对现场进行安全检查。拉接电源是否规范，保证现场无安全隐患。
7. 安保人员发现不安全隐患及时通报赛场负责人员。
8. 保障疏散通道畅通，以便赛场出现意外时参赛人员迅速撤离。
9. 做好安全防火工作。灭火设施及器材要保证安全有效。
10. 承办校医务室人员及周边医院医护人员现场值守，提供医疗保障服务，如遇紧急情况将为参赛选手联系 120，并协助救治。

（三）环境保护

赛场严格遵守我国环境保护法。

赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。



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）

