

江西省第二届职业技能大赛

“飞机维修”项目技术工作文件

2025 年 03 月

目录

1. 项目简介	1
1.1 项目描述	1
1.2 考核目的	1
1.3 相关文件	2
2. 基本能力与职业标准	2
2.1 考核标准规范概述	2
2.2 考核标准规范	3
3. 竞赛内容	8
3.1 考核内容	8
3.2 竞赛模块	8
3.3 模块简述	9
3.4 命题方式	10
3.5 竞赛日程及地点安排	10
3.6 样题	12
3.6.1 模块 A: 飞机及其系统检查	12
3.6.2 模块 B: 飞机金属结构制作或修理	12
3.6.3 模块 C: 飞机动力装置组件拆装	30
3.6.4 模块 D: 飞机航电系统检查与修理	36
4. 评分标准	44
4.1 评价分（主观）	44

4.2 测量分（客观）	45
4.3 评分流程说明	45
4.4 统分方法	46
4.5 裁判构成和分组	46
5. 竞赛相关设施设备	49
5.1 设备	49
5.2 材料	51
5.3 工具	54
5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料	60
6. 项目特别规定	60
7. 赛场布局要求	61
7.1 赛场规格要求	61
7.2 竞赛场地布局	62
8. 健康安全和绿色环保	62
8.1 选手安全防护措施要求	62
8.2 有毒有害物品的管理和限制	63
8.3 医疗设备和措施	63
8.4 环境保护	63
8.5 循环利用	63
9. 开放赛场	63
9.1 对于公众开放的要求	63
9.2 对于赞助商和宣传的要求	63

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。本项目技术文件以第二届全国技能大赛和第 47 届世界技能大赛飞机维修项目技术文件（TD14）为依据，参照世界技能大赛有关标准，并结合承办方现有设备和场地条件而制定。

1.项目简介

1.1 项目描述

飞机维修是保证飞机/直升机安全服役的一项技能，其主要工作内容是按照标准和程序要求对飞机/直升机进行维护检查，发现并排除故障，使飞机/直升机达到安全服役状态。

世界技能大赛飞机维修项目比赛要求选手熟悉飞机/直升机及其动力（发动机）、结构、液压、操纵、航空电气等系统的原理和组成，具备钣金折弯成形、铆接、导线制作、机务维护等基本知识和技能，掌握简单的电气系统原理图、接线图，能够正确使用各种工具和测量、检查设备，能在飞机/直升机或模拟舱内拆卸和安装零部件，能调整操纵控制系统，具备机务检查及故障查找、判断和准确描述的技能。具备复合材料缺陷查找、判断及修复技能。

该项目对应的职业（工种）：飞机钣金工、飞机铆装钳工、飞机系统调试工、外勤机械工、外勤仪表电气工、飞机复合材料装配工等。

1.2 考核目的

本次竞赛的目的是选拔出具备优良技能水平和综合素质的选手参加集训，备战第三届全国技能大赛。同时，使参赛选手、裁判等相关人员熟悉第三届全国技能大赛技术要求，了解相关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。此次考核内容将依据世界技能大赛飞机维修项目竞赛技术说明要求，结合国内

航空制造和维修企业、运输航空公司、通航公司、院校实际情况确定。

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用：

江西省第二届职业技能大赛竞赛技术规则；

世界技能大赛－大赛规则；

世界技能大赛－道德行为准则；

比赛所执行的部分专业技术规范和标准如下：

Advisory Circular AC43.13-1B 飞机检查和维修咨询通告；

民用航空器维修基础系列教材《航空维修基本技能》（中国民用航空维修协会）

SWPM 20 波音标准线路施工手册相关章节

2.基本能力与职业标准

2.1. 考核标准规范概述

技能大赛标准规范规定了能够发挥此项技术和职业最高国际水平所需的操作知识、理解力和具体技能。技能大赛旨在体现技能大赛标准规范中描述的国际最佳操作水平，以及该操作所能企及的范围。因此，本标准规范为本阶段考核、培训和准备工作的指导性文件。

本标准规范分成不同的部分，均附有标题和参考号。

每一部分均占有总分的某一百分比，以体现其在本标准规范中相应的重要性，也称为权重。所有百分比分数的总分为 100。

评分表和测试项目将仅对本标准规范中的指定技能进行评估，并在本届技能大赛约束范围内尽可能全面地体现本标准规范。

评分表和试题将尽可能遵循本标准规范中的分数分配。

2.2. 考核标准规范

选手的能力要求		权重 (%)
1	工作组织和管理	5
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> • 企业维修策略手册（MPM） • ATA 章节或等同内容 • 健康和安全法令、义务和文件 • 厂家和政府批准的手册和数据 • 需使用个人安全防护设备（PPE）的情况，包括安全鞋靴、护目镜和听力防护用品、手套和面罩 • 必须使用静电耗散设备防止出现系统损伤的情况 • 手动工具、动力工具和机械工具/设备的用途、使用方法、注意事项、维护和储存，以及安全影响 • 材料的用途、使用、保护和安全存储 • 有关环保材料的使用、废品最小化以及再生材料的可持续性方法 • 工作流程、时间管理和费用分析的本质 • 研究、计划、检查和注意各操作得详细情况并控制其精确度的重要性 • 确认所完成的任务可以满足国际适航标准的意义 • 有资质的技术人员和工程师作为签发飞机可飞行授权的职责 • 作为团队一员按时节约地完成的重要性 • 团队工作更广泛得重要性 • 团队中个体的职责和责任 • 团队成员的长处和短处，以及如何最大化利用现有的资源最好的组织团队 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 坚定认真地遵循健康和安全标准、法规和规定 • 确定并使用适当的个人防护设备包括安全鞋靴、护目镜和听力防护设备 • 安全的选择、使用、清洗、维护和保存各种工具和设备 • 对所有材料进行安全的选择、使用和存储 • 最有效地规划工作区域 • 遵守可保证工作区干净整洁的纪律 • 精确测量、定时检查 • 始终如一地严格使用最新版本的手册和数据按照满足国际适航要求的程序和流程操作 	

	<ul style="list-style-type: none"> • 理解个人被授权限 • 按照有关招募/雇佣技术人员的行业“人为因素”要求工作 • 在面临压力的情况下，建立并坚定地保证高质量标准和工作流程 • 在团队工作的环境下规划工作流程，尽最大可能在规定时间内安全顺利地完成任务 • 在团队工作的环境下组织和执行任务 	
2	沟通 and 人际交往	
基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> • 建立并使客户保持信心的意义 • 在一起工作的相关工作人员的职责和要求 • 建立并保持富有成效的工作关系的价值 • 具有/发展行业接受的态度、天资和能力：“3A”成功的重要性 • 在有效团队工作中的人际关系技巧 • 快速解决误会和需求冲突 • 人为因素 	
工作 能力	<ul style="list-style-type: none"> • 正面地理解客户要求并达成客户的期望 • 提出可满足/优于客户要求和预算的建议 • 为客户或管理人员提供时间预估 • 在团队中扮演正面角色，例如保证安全 • 进行研究讨论，例如为了解决技术问题而进行 • 经常向同事通知/更新计划中的维护流程并协调讨论时间安排，从而将工作/生产能力方面的冲突降到最低 • 对自我工作表现进行有建设性和正面的反应 • 确认是否需要支持机构如：物料供应商、工程部门以及厂家技术支持 	5
3	问题的解决、革新和创造	
基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> • 工作过程中经常出现的问题种类 • 确保所有工作达到国际适航标准 • 用诊断性方法解决问题 • 按照厂家维护手册和文件的最新版本解决问题的重要性 • 行业的发展和趋势，包括新材料、方法和工艺 • 在团队中的合作，开发出一条在适航条件下以最经济的方式按时安全地完成的方法 	5

工作能力	<ul style="list-style-type: none"> • 进行定期工作检查，从而保证后期出现的问题最小化 • 质疑不正确的信息，防止出现问题 • 快速确认并了解问题，使用最新版本的厂家维护手册和文件，根据自我管理流程解决问题 • 与飞行员进行故障诊断讨论，从而确定技术问题的根本原因 • 坚持解决复杂问题 • 找准机会提出产品改进并提高顾客满意度的建议 • 把想法提交给管理人员 • 开发潜在新技术 • 尝试新方法，接受变化 • 理解并执行维护流程 • 鼓励对自己完成的工作进行自我检查和确认，也可以在团组环境合作，最后达到国际适航标准 	
4	飞机及其系统检查	
基本知识	<p>个体（选手）需要了解并掌握：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 目视检查技术 • 航宇维护通告，例如ATA章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验流程等的目的、结构构成和内容 • 按照文件的目的是和使用方法开展飞机维护、记录故障、采取行动并且确认飞机维护工作。如航行履历本、技术履历本、工作指令、任务单等 • 通过文件记录、确认手续和非定期检查工作确定技术工人/工程师的职责完成情况 	15
工作能力	<p>个体（选手）需要能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 运用目视检查技术 • 理解并执行定期检查和非定期检查 • 按照相关条例、厂家或公司要求记录完成的工作并对自己完成的工作进行确认。 	
5	飞机金属结构制造或修理	
基本知识	<p>个体（选手）需要了解并掌握：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 航宇维护通告，例如ATA章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验步骤、结构修理手册、AC43.13-1B等的目的、结构构成和内容 • 按照文件的目的是和使用方法展开飞机维护、记录故障/采取的行动并且确认飞机维护工作。如航行履历本、技术履历本、工作指令、任务单等 • 合格的技术工人/工程师具备记录并确认故障排除的职责 	25

	<ul style="list-style-type: none"> • 飞机结构原理 • 飞机金属结构修理原理 • 飞机金属结构修理/制造技术 • 记录和确认流程 	
工作能力	<p>个体（选手）应做到：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 能够应用飞机金属结构修理原理 • 能够应用飞机金属结构修理技术 • 理解并使用世行维护通告，例如AC43.13-1B和飞机结构修理手册中的信息 • 理解故障及其排除，报告包括工卡或航行履历本填写，并且按照最新版本的维护手册流程进行 • 按照相应的条例、厂家或公司要求记录完成的工作并对完成的工作进行确认 	
6	飞机动力装置组件拆装	
基本知识	<p>个体（选手）需要了解并掌握：</p> <ul style="list-style-type: none"> • ATA第51章以及等同内容航字维护通告，例如ATA章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验步骤等的目的、结构构成和内容 • 按照文件的目的是使用方法开展飞机维护、记录故障、采取行动并且确认飞机维护工作。如航行履历本、技术履历本、工作指令、任务单等 • 故障排除技术 • 记录并确认排故流程 	
工作能力	<p>个体（选手）应做到：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 理解并应用系统和部件通告中的信息 • 通过下列工作排除故障 更换部件、调整系统或部件、动力装置布局构造、部件润滑、部件修理 • 理解故障及其排除，报告包括工卡或航行履历本填写的方法，并按照最新修订版本的维护手册流程填写 • 按照相应的条例、厂家或公司要求记录完成的工作并对完成的工作进行确认 	18

7	飞机航电系统检查与修理	17
基本知识	<p>个体（选手）需要了解并掌握：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 航宇维护通告，例如ATA章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验步骤等的目的、结构构成和内容 • 按照文件的目的是和使用方法开展飞机维护、记录故障、采取的行动，并且确认飞机维护工作。如航行履历本、技术履历本、工作指令、任务单等 • 合格的技术工人/工程师具备记录并确认故障排除的职责 • 修理/制造技术 • 故障排除技术 • 系统、部件、线束的结构和操作方法 • 系统、部件、线束的测量方法 • 系统、部件的调试流程 • 记录和确认故障排除的流程 	
工作能力	<p>个体（选手）应做到：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 理解并应用电气图纸和相关出版物中的信息 • 进行线束安装、敷设及捆扎 • 应用故障排除技术 • 通过下列工作排除故障： 更换器件，调整、测试系统或部件，线束制作或修理 • 理解故障及其排除，报告包括工卡或航行履历本填写的方法，并按照最新修订版本的维护手册流程填写 • 按照相应的条例、厂家或公司要求记录完成的工作并对完成的工作进行确认 	
8	确认并放飞程序	10
基本知识	<p>ATA 章节 05、10、11、12、24、27 章或等同内容</p> <ul style="list-style-type: none"> • 准确记录完工报告的作用 • 完成定期检查对飞机系统的影响和作用 • “飞机修理后可飞行” 包括最少设备清单（MEL）的正确流程 • 下列认证声明的意义： “上述维护是按照相应的适航标准进行的” “飞机已经按照设计状态装配，达到安全可飞状态” • 故障延期对飞机出勤的影响 • 尽量使用飞机最少设备清单（MEL）或等同内容进行飞机调度 • 按照厂家操作规程确定修理和更改对飞机“净重和平衡报告”计算的影 	

	响 <ul style="list-style-type: none"> • 按照飞机厂家维护文件包括任务卡管理文件 • 如何确定飞机重量和平衡报告的版本，如有需要如何进行此项工作 	
工作能力	评估工作指令包括并形成飞机认证计划 <ul style="list-style-type: none"> • 根据最新版本维护手册上的操作规程理解故障和排故报告包括任务卡 • 确保飞机已经按照设计状态装配达到可飞状态，并确定所有的重要维护都达到适航状态 • 将工作指令包中完成的影响飞机当前状态的工作填入飞行履历本（包括维护概述和维护放飞） • 准备验收报告，供今后的机务人员查阅 	
合计		100

3.竞赛内容

3.1 考核内容

要求选手在3天时间内独立完成飞机维修竞赛项目4个模块的考核，考核选手的基本技能、对技术文件及标准的理解和掌握、组织管理能力、创新能力、沟通与交流能力、语言能力、体能以及心理能力，考核形式为技能操作。

3.2 竞赛模块

模块 编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分	测量分	合计
A	飞机及其系统检查	90		100	100
B	飞机金属结构修理/ 制作	240		100	100
C	飞机动力装置组件 拆装	210		100	100
D	飞机航电系统检查 与修理	180		100	100
总计		720		400	400

3.3 模块简述

3.3.1 模块 A：飞机及其系统检查

选手依据 ATA 章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验流程等，按照文件的目的是和使用方法开展飞机维护、记录故障/采取的行动并且确认飞机维护工作，完成航行履历本、技术履历本、工作指令、任务单等文件填写。

3.3.2 模块 B：飞机金属结构制作或修理

选手依据 ATA 章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验步骤、结构修理手册、AC43.13-1B 等，具备飞机结构原理、飞机金属结构修理原理、飞机金属结构修理/制造技术等知识技能，依据图纸、手册发现、判断故障，并通过制作或修理的方式排除故障，完成包括工卡、故障报告等文件的填写。

3.3.3 模块 C：飞机动力装置组件拆装

选手依据 ATA 章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验流程，对发动机或模拟器进行拆装、记录故障、并采取行动、确认飞机维护工作，如工作指令、任务单等，通过理解机械部件系统的手册、图形和维护流程，按批准的文件，按正确的拆卸和重装部件的流程进行系统拆装及故障排除，完成故障报告及文件填写。

3.3.4 模块 D：飞机航电系统检查与修理

选手依据 ATA 章节、维护手册、零件手册、最少设备清单、公司通告、检验流程等，按照文件的目的是和使用方法对飞机电气线路进行维护、记录故障、采取行动、确认飞机维护工作，如工作指令、任务单、工卡等，记录并确认故障，掌握故障排除技术进行器件更换、线束或部件修理、系统调试等方法排除故障，同时记录完成的工作并对完成的工作进行确认。

3.4 命题方式

本项目为可以提前公布试题或样题的项目。赛前 4 周公布技术文件、试题或样题（包括赛题、素材、评分概要）。竞赛试题或样题的内容基于江西省第二届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，专家组长结合赛场设备、材料状况，组织专家组对提前公布的试题进行不超过 30% 的修改、调整；并由专家组长对最终比赛试题签字确认。考核试题在考核前 1 天向选手公布。

3.5 竞赛日程及地点安排

本项目只进行 1 轮次考核，考核时间为 2025 年 04 月，分 4 个模块分场次考核，约 12 小时，考核地点在南昌市。选手具体考核场次由选手抽签确定。

说明“C1”表示比赛第一天，“C-1”表示赛前一天，“C+1”表示赛后一天。

日期	工作内容
C-3	全天：选手、领队、裁判员等与会代表报到
C-2	09：00～12：00 裁判培训 12：00～13：00 就餐 14：30～16：00 裁判培训
C-1	09：00～12：00 选手熟悉竞赛现场 12：00～13：00 就餐 14：00～16：00 选手、领队、裁判员会议： （1）抽签确定选手证号和竞赛场次 （2）公布试题、赛前答疑 16：00 封闭竞赛场地 16：00～17：30 组委会听取各组准备工作汇报

日期	工作内容
C1	08: 00~08: 30 开赛仪式 08: 30~09: 00 竞赛选手工位号抽签 09: 00~18: 00 选手技能竞赛 18: 00~18: 30 裁判员评判、成绩录入
C2	08: 30~09: 00 竞赛选手工位号抽签 09: 00~18: 00 选手技能竞赛 18: 00~18: 30 裁判员评判、成绩录入
C3	08: 30~09: 00 竞赛选手工位号抽签 09: 00~16: 00 选手技能竞赛 16: 00~18: 00 裁判员评判、启封试件、汇总成绩
C+1	08: 00~12: 00 裁判长向组委会汇报评判结果 组委会批准竞赛成绩 16: 30~17: 00 公布成绩、技术点评

注：具体时间安排需根据组委会的赛事安排、报名选手数量和承办方赛场设备数量确定，以赛务手册为准。

3.6 样题

3.6.1 模块 A：飞机及其系统检查

特别提示：实际比赛时本模块测试内容和评分标准将根据承办单位所能提供的飞机或直升机型号进行相应改变。

1. 测试目标

重点考核选手按照手册规定的程序完成飞机或直升机飞行前检查的能力，确保飞机或直升机各系统正常，可以正常执行飞行任务。根据现场作业情况，来评测选手的日常维护检查水平、工具资料的运用能力、问题的分析处理能力。

2. 考核技术要素

本模块考核技术要素见下表。

序号	考核要素
1.	阅读并理解维护手册。
2.	飞机系统、布局等基本知识。
3.	正确的检查路线。
4.	观察周边环境并警示。
5.	故障发现、判断。
6.	故障正确描述。
7.	系统检查。
8.	使用辅助工具。
9.	清理、清洁。

3. 考核时间

1.5 小时。

4. 测试程序

- 1) 参赛者检查工具、材料是否齐全。
- 2) 按照程序要求，对飞机各个系统进行检查，只考虑影

响适航的缺陷。

3) 选手对发现的缺陷进行描述记录，提交裁判。

4) 裁判组根据选手检查结果，进行评判。

5) 清理工作现场，清点工具，回收文件资料。

5. 比赛所用资料

1) 履历文件。

2) 维护手册。

4. 检查单和评分标准

由裁判组按评委评分表对参赛选手比赛过程中的操作和检查及故障描述情况进行评分，具体如下表所示。

工步	项目	内容	评分标准
站位 1-座舱			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 3 分
1.1	左驾驶舱门	打开左驾驶舱门，并检查固定可靠，铰链固定螺钉紧固，开启灵活，阻尼作动筒工作正常，舱门内外开锁、上锁操作自如，无卡滞。舱门玻璃清洁无损伤、变形	
1.2	座椅	检查各个座椅固定可靠；检查座椅安全带外表无损伤、固定牢靠，安全保障功能正常	
1.3	停机刹车	检查驻车制动器控制旋钮在制动位置，且刹车功能正常	
1.4	控制操纵杆锁	取下控制操纵杆锁并放在工作台上，检查控制操纵杆运动灵活，无卡滞现象	
1.5	机翼襟翼	检查襟翼手柄应在最低位置	
1.6	燃油量指示器	检查左右油量指示正常	
注： 1. 燃油少于 $\frac{1}{4}$ 时，禁止起飞。 2. 当主开关打开、使用外部电源或手动旋转螺旋桨时，将视为打开了螺旋桨磁电机开关。请勿站在螺旋桨的弧形范围内，也不允许任何其他人站在螺旋桨的弧形范围内，因为松动或断裂的电线或组件故障可能会导致发动机启动。			
1.7	方向舵脚蹬	检查方向舵脚蹬脚蹬固定可靠，运动灵活，无卡滞现象，无多余物	

工步	项目	内容	评分标准
1.8	主开关 (ALT 和 BAT)	检查开关应在关闭位置	
1.9	主飞行显示器 (PFD)	检查显示器应无损伤, 状态良好固定可靠	
1.10	驾驶舱仪表板和 控制面板	检查仪表板和控制面板固定可靠, 无螺钉松动	
1.11	驾驶舱仪表板和 控制面板	检查各系统电源开关在关闭位置, 所有断路器在闭合位置	
1.12	座舱及行李舱	检查座舱内及行李舱内无多余物, 部件及紧固件无松动, 检查结束关闭左侧驾驶舱门	
站位 2-左侧中机身			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 1 分
2.1	左起落架撑杆	检查左起落架撑杆整流罩外表无损伤、变形, 表面漆层良好, 固定可靠、无松动及多余物	
2.2	主轮轮胎	检查轮胎充气量应在 (30PSI, $\pm 2\text{psi}$) 范围内, 磨损情况, 保险可靠, 螺钉紧固	
2.3	制动管路	检查可靠性	
2.4	左机翼斜撑杆	检查左机翼斜撑杆整流罩外表无损伤、变形, 表面漆层良好, 固定可靠、无松动及多余物	
站位 3-左侧翼前缘			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 2 分
3.1	新鲜空气的通风口	检查有无堵塞物	

工步	项目	内容	评分标准
3.2	燃油加注口盖	检查口盖是否紧固，通风口是否堵塞	
3.3	油箱、快速排放阀	<p>排放检查</p> <p>在每次飞行前和每次加油后，从每个快速排放阀位置至少排放一杯燃油（模拟燃油）（使用取样杯）以检查水、沉积物以及燃油品级是否合格。如果观察到水，请进一步取样直至清澈，然后轻轻摇动机翼并将机尾放低至地面，以至将所有的污染物排放至取样点。从中重复取样全部放油点直到全部污染已被清除。如果污染物仍然存在，请参阅下面的警告并且不要驾驶飞机</p>	
<p>注释</p> <p>将所有取样的燃料收集在一个安全的容器中。并且要谨慎处理取样的燃油，以免对环境造成危害或破坏。取样时需要做好个人防护。</p>			
<p>警告</p> <p>如果在重复取样后，污染物仍然存在，则飞机不应飞行。应由合格的维护人员排空油箱并清洗系统。在继续飞行之前，必须清除所有污染物。</p>			
3.4	左侧翼前缘	检查左侧翼前缘蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	
3.5	油箱通风口	检查油箱通风口是否堵塞	
3.6	机翼系留	检查机翼系留座是否固定可靠，系留带是否取下	
3.7	空速管堵盖	检查堵盖是否取下，空速管是否堵塞	
3.8	着陆灯	检查着陆灯外表无损伤、变形，灯罩无松动、脱落，固定可靠	

工步	项目	内容	评分标准
3.9	频闪灯/导航灯	检查频闪灯/导航灯外表无损伤、变形，灯罩无松动、脱落，固定可靠	
站位 4-左侧翼后缘			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 2 分
4.1	左侧翼后缘	检查左侧翼后缘蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	
4.2	副翼	检查副翼活动是否自由，螺钉是否紧固，是否有多余物	
注释 检查前需确认控制操纵杆锁已取下，通过将副翼从中立位置向上推动（或在襟翼收起位置与襟翼一起展开）并将副翼返回到空档或平衡位置，检查副翼是否正常运行。向下推动副翼可能会产生过中心状态，需要重新对中驾驶舱控制杆。			
4.3	襟翼	将驾驶舱襟翼控制杆拉到最大位置，检查襟翼内部紧固件是否紧固，是否有多余物	
4.4	天线和温度探头	检查外表无损伤、变形、缺失、断落等异常，固定可靠，无松动	
站位 5 尾翼及机身底部			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 3 分
5.1	左后侧机身	检查机身左后部蒙皮无损伤、变形，玻璃清洁无损伤、变形，蒙皮表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	
5.2	尾翼	检查机身尾翼蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	

工步	项目	内容	评分标准
5.3	升降舵	检查左右升降舵活动是否自由，螺钉是否紧固，是否有多余物	
5.4	方向舵	检查方向舵活动是否自由，螺钉是否紧固，是否有多余物	
5.5	尾部系紧装置	检查是否固定可靠，系留带是否取下	
5.6	右后侧机身	检查机身右后部蒙皮无损伤、变形，玻璃清洁无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	
5.7	天线	检查外表无损伤、变形、缺失、断落等异常，固定可靠，无松动	
5.8	机身底部	检查机身底部蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	
站位 6—右侧翼后缘			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 1 分
6.1	右侧翼后缘	检查右侧翼后缘蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	
6.2	襟翼	将驾驶舱襟翼控制杆拉到最大位置，检查襟翼内部紧固件是否紧固，是否有多余物，检查完后将驾驶舱襟翼控制杆放到最低位置	
6.3	副翼	检查副翼活动是否自由，螺钉是否紧固，是否有多余物	

工步	项目	内容	评分标准
注释 检查前需确认控制操纵杆锁已取下，通过将副翼从中立位置向上推动（或在襟翼收起位置与襟翼一起展开）并将副翼返回到空档或平衡位置，检查副翼是否正常运行。向下推动副翼可能会产生过中心状态，需要重新对中驾驶舱控制杆。			
站位 7—右侧翼前缘			漏检一处扣 0.5 分直至 扣完 3 分
7.1	频闪灯/导航灯	检查频闪灯/导航灯外表无损伤、变形，灯罩无松动、脱落，固定可靠	
7.2	机翼系留	检查机翼系留座是否固定可靠，系留带是否取下	
7.3	低空速警报和失速警告开启	检查开口清洁、无堵塞	
7.4	燃油加注口盖	检查口盖是否紧固，目视检查内部燃油量是否在油位	
7.5	油箱、快速排放阀	排放检查 在每次飞行前和每次加油后，从每个快速排放阀位置至少排放一杯燃油（模拟燃油）（使用取样杯）以检查水、沉积物以及燃油品级是否合格。如果观察到水，请进一步取样直至清澈，然后轻轻摇动机翼并将机尾放低至地面，以至将所有的污染物排放至取样点。从中重复取样全部放油点直到全部污染已被清除。如果污染物仍然存在，请参阅下面的警告并且不要驾驶飞机	
注释 将所有取样的燃料收集在一个安全的容器中。谨慎处理取样的燃油，以免对环境造成危害或破坏。取样时需要做好个人防护。			

工步	项目	内容	评分标准
警告：如果在重复取样后，污染物仍然存在，则飞机不应飞行。应由合格的维护人员排空水箱并清洗系统。在继续飞行之前，必须清除所有污染物。			
7.6	新鲜空气通风口	检查有无堵塞	
站位 8—右侧中机身			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 2 分
8.1	右机翼斜撑杆	检查右机翼斜撑杆整流罩外表无损伤、变形，表面漆层良好，固定可靠、无松动及多余物	
8.2	右起落架撑杆	检查右起落架撑杆整流罩外表无损伤、变形，表面漆层良好，固定可靠、无松动及多余物	
8.3	主轮轮胎	检查轮胎充气量应在（30PSI， $\pm 2\text{psi}$ ）范围内，磨损情况，保险可靠，螺钉紧固	
8.4	制动管路	检查可靠性	
8.5	右驾驶舱门	检查右驾驶舱门固定可靠，铰链固定螺钉紧固，开启灵活，阻尼作动筒工作正常，舱门内外开锁、上锁操作自如，无卡滞。舱门玻璃清洁无损伤、变形	
站位 9—机头			漏检一处扣 0.5 分直至扣完 3 分
9.1	机头蒙皮	检查机头蒙皮无损伤、变形，表面漆层良好、无脱落，固定铆钉、螺钉无松动、脱落	
9.2	发动机进气口	检查有无多余物	

工步	项目	内容	评分标准
9.3	螺旋桨及其整流罩	检查确认是否有划痕和损伤、变形	
9.4	空气过滤器	检查有无多余物或堵塞	
9.5	前轮支柱	检查前轮支柱外表无损伤、变形，表面漆层良好，固定可靠、无松动及多余物	
9.6	前轮胎	检查轮胎充气量应在（38PSI， $\pm 2\text{psi}$ ）范围内，磨损情况，保险可靠，螺钉紧固	
9.7	发动机排气出口	检查有无多余物或堵塞	
9.8	发动机检查口盖	检查内部是否有多余物	
9.9	静压孔（机身左侧）	检查确认开孔是否畅通	
	安全文明生产，PPE, 工具检查	未能按照适航标准操作，不得分； 操作几乎未能满足行业适航标准，得 2 分； 按照适航标准有效地操作，得 4 分； 优于适航标准操作，得 5 分	5
	故障描述	按找到且描述正确的故障数得分	65
	故障填写规范	书写不规范一处扣 0.5 分	4
	表格填写	错一处扣 0.5 分	4
合计 分值			100

3.6.2 模块 B：飞机金属结构制作或修理

1. 考核目标

重点考核参赛者理解图纸的能力，能够按相关标准及图纸制作出钣金零件及准确装配部件及紧固件的能力。

2. 考核技术要素

序号	考核要素
1	理解图纸。
2	简单钣金件成形。
3	按照图纸进行计算和布局。
4	按图纸修配零件角度、尺寸及形状，修配出的二维尺寸参数、垂直度、须满足图纸规定。
5	按图纸确定紧固件位置并制孔，铆钉边距、铆钉间距、制孔质量须满足图纸规定。
6	安装实心铆钉，铆钉头变形与机械损伤、铆钉头单向间隙、铆钉镦头高度、铆钉镦头直径、铆接质量须满足图纸规定。
7	工件表面精整，工件表面机械损伤、工件表面变形量（平面度）须满足图纸规定。
8	不得损伤工件、工具。
9	按照图纸要求完成钣金零件的装配。
10	职业素养

3. 考核时间

4 小时。

4. 考核程序

(1) 每个参赛者将收到:

a) 图纸;

b) 铝板和紧固件, 详见零件标准件清单。(注意检查原材料表面质量)

(2) 绘制布局展开草图及演算计算过程;

(3) 按图纸制作及修配出零件形状;

(4) 按图纸要求确定紧固件、附件及组合件安装位置并钻孔;

(5) 现场提交检查;

(6) 安装紧固件、将零件按要求安装在合适位置;

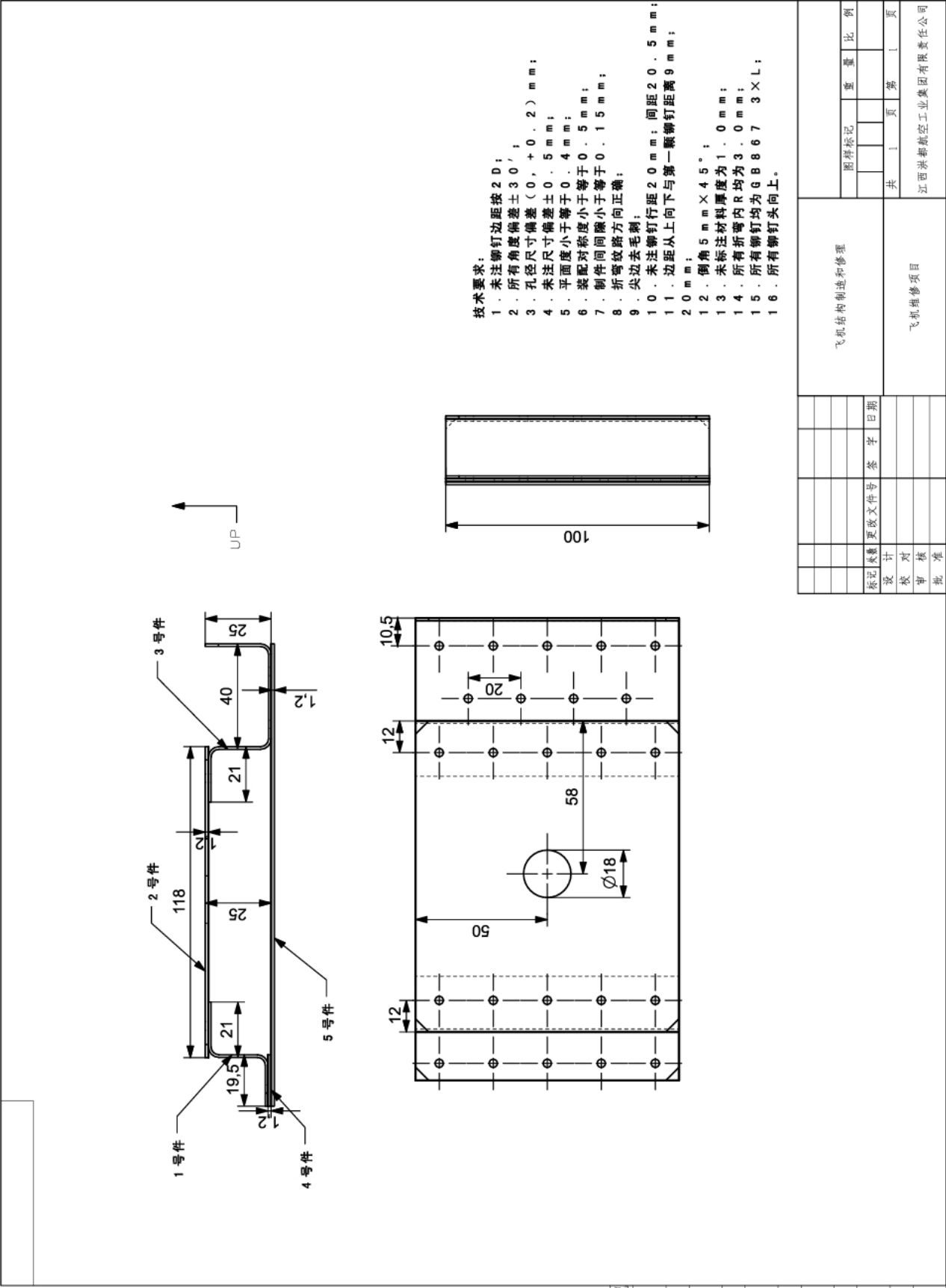
(7) 清理现场及工件。

5. 比赛所用资料

(1) 技术文件 (AC43.13-1B) ;

(2) 比赛用图。

选手在比赛过程中所需图纸如下图所示。



6. 评分标准

由裁判组按以下标准对参赛选手测试过程中的操作及提交的零部件进行评分，具体如下表所示。

序号	考核要求		工/量具	分值	评分标准
	项目	容差			
组合件					
	尺寸：100mm	±0.5mm	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
1号Z型型材					
	尺寸：100mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：19.5mm	±0.5	卡尺	2.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：21mm	±0.5	卡尺	2.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：22.6mm	±0.5	卡尺	2.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	5×45°倒角（2处）	±0.5	卡尺/ 角度尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	弯边垂直度（4处）	±30′	角度尺	2.00	超出容差±30′，每处扣0.5分； 超出容差±60′，每处扣1分；
2号加强板					
	尺寸：100mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：118mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	5×45°倒角（4处）	±0.5	卡尺/ 角度尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	平面度（上、下2处）	±0.2	直尺	1.00	超出容差，每处扣0.5分；

序号	考核要求		工/量具	分值	评分标准
	项目	容差			
	∅18mm 孔直径	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	∅18mm 孔位置	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
3号U型型材					
	尺寸：100mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：21mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：23.8mm	±0.5	卡尺	2.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：25mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：40mm	±0.5	卡尺	2.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	5×45° 倒角（2处）	±0.5	卡尺/ 角度 次	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	弯边垂直度（6处）	±30′	角度 尺	3.00	超出容差±30′，每处扣0.5分； 超出容差±60′，每处扣1分；
4号垫板					
	尺寸：100mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：19.5mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
5号底板					
	尺寸：100mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
	尺寸：175.5mm	±0.5	卡尺	1.00	超出容差±0.5，每处扣0.5分； 超出容差±1，每处扣1分；
铆钉成型质量					

序号	考核要求		工/量具	分值	评分标准
	项目	容差			
	铆钉墩头直径； 铆钉墩头高度：	直径 $1.5d \pm 0.1d$ 高度 $H_{min}=1.2mm$	卡尺	15	墩头直径、高度超差，每处扣 0.5 分，每个铆钉扣除不超过 2 分；
	钉头方向	目视	目视	2.00	钉头方向错误，每处扣 1 分
	钉头与墩头无歪斜、喇叭口、变形、机械损伤	目视	目视	3.00	出现损伤，每处扣 0.5 分
	铆钉钉头单向间隙 间隙 $\leq 0.05mm$	≤ 0.05	目视	1.00	钉头单向间隙大于 0.05mm，每处扣 0.5 分
1、3 与 2 间铆钉					
	铆钉行边距： 12mm；	± 0.5	卡尺	2.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
	第一颗铆钉边距： 9mm；	± 0.5	卡尺	1.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
	铆钉间距： 20.5mm；	± 0.5	卡尺	2.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
1、3 与 4、5 间铆钉					
	铆钉行边距： 10.5mm；	± 0.5	卡尺	2.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
	第一颗铆钉铆钉边距： 9mm；	± 0.5	卡尺	1.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
	第一颗铆钉铆钉边距： 20mm；	± 0.5	卡尺	1.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
	铆钉间距： 20.5mm；	± 0.5	卡尺	2.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
	铆钉间距： 20mm；	± 0.5	卡尺	2.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
	铆钉行距： 20mm；	± 0.5	卡尺	2.00	超出容差 ± 0.5 ，每处扣 0.5 分； 超出容差 ± 1 ，每处扣 1 分；
检查					

序号	考核要求		工/量具	分值	评分标准
	项目	容差			
	工件表面不允许有顶伤、碰伤、钻伤、铆卡印、蒙皮严重凹陷及其他各类损伤		目视	3.00	损伤深度超过 0.1mm，每处扣 0.5 分； 损伤深度超过 0.2mm，每处扣 1 分； 出现铆卡印，每处扣 1 分； 表面严重凹陷，每处扣 2 分；
	工件间局部间隙 $\leq 0.15\text{mm}$	$\leq 0.15\text{mm}$	塞尺	2.00	局部间隙： 大于 0.15mm，每处扣 0.5 分； 大于 0.3mm，每处扣 1 分；
	工件间不能有多余夹杂物		目视	1.00	工件之间有多余物，每处扣 0.5 分
	零件与图纸不符 (有多余项和少项)		目视	3.00	出现不符，每处扣 1 分
绘图及计算					
	绘图及计算			5.00	公式错误，尺寸数据错误等，每处扣 0.5 分；
	铆钉长度计算			3.00	公式错误，尺寸数据错误、等，每处扣 0.5 分；
安全文明生产					

序号	考核要求		工/量具	分值	评分标准
	项目	容差			
	安全文明生产、 考场纪律、现场 检查评分			15	<p>出现以下情况，每次扣 1 分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 未正确佩戴安全防护用品（护目镜、耳塞、劳保鞋、清洁手套等）； 2. 未正确操作、使用、放置设备、工具； 3. 工量具叠放； 4. 因操作失误，造成人身伤害； 5. 竞赛过程中材料边余量未按规定丢入回收箱； 6. 工具未清点； 7. 比赛结束工作场地未清理打扫； 8. 铆接装配前提交现场裁判检查等。 <p>选手未经裁判许可，擅自离开比赛场地扣 5 分。</p>
合 计				100	

3.6.3 模块 C：飞机动力装置组件拆装

（1）测试目标

测试参赛者理解图纸的能力，在适航条件下检查、拆卸、重新安装及调整的能力。

（2）考核技术要素

本模块考核技术要素见下表。

序号	考核要素
1	阅读并理解使用手册
2	飞机动力系统基本知识
3	定力扳手的正确使用
4	目视检查系统中的可见故障
5	选择适当的工具进行部件的拆卸和装配
6	保险丝、开口销的正确使用
7	使用辅助工具
8	清理、清洁及安全文明生产

（3）指定时间：3.5 小时。

目的	测试参赛选手依据规范、文件，安全使用专用设备、工具在适航状态下分解、故障排查、重新安装组件和文件填写的能力。	
时间	3.5 小时	
程序		
1. 准备		
(a) 正确着装		(a) 按要求正确穿戴防护用品。
(b) 工具、材料清点		(b) 按照清单清点工具、材料。
(c) 确定工作环境发动机状态		(c) 向裁判报告，放置警示标志。
(d) 台架		(d) 按要求检查台架安全性。
(e) 检查训练台状态		(e) 检查训练台是否符合适航状态。
(f) 故障报告		(f) 完成故障报告，并提交给裁判。

2. 附件拆卸	
(a) 压气机前支撑座 供回油管路	(a) 从压气机前支撑座和附件齿轮箱松开管夹及供油回油管，并从发动机上拆下。
3. 拆卸防冰控制阀	
(a) 刚性管 (b) 防冰控制阀	(a) 松开并拆下从压气机前支撑到防结冰空气阀的两条防结冰管路。 (b) 去除保险，松开并拆下防冰控制阀固定螺母，将防冰控制阀从扩压器上分离。
4. 压气机组件拆卸	
(a) 齿轮箱 (b) 压气机	(a) 松开并取下齿轮箱的两个固定点上的螺母和垫圈，去除保险，松开并取下压气机外侧三个固定点上的螺栓。 (b) 将压气机与齿轮箱分离。 注意：如果要重新安装压气机组件，请在完全拆卸压气机之前记录每个位置安装垫使用的垫圈个数。并保存垫圈以备重复使用。
5. 涡轮到压气机花键检查	
(a) 涡轮到压气机连接内花键 (b) 涡轮到压气机连接内花键 (c) 涡轮到压气机连接内花键	(a) 目视检查花键是否有损坏或扭曲的迹象。不允许使用损坏或扭曲的花键。 (b) 目视检查花键是否存在凹口、破裂或断裂。不允许出现凹口、破裂或断裂。 (c) 用半径为 0.020inch (0.51 mm) 的尖头划线器检查花键的齿是否磨损。不允许划线器可以感受到的磨损。 注意：拆卸压气机/涡轮或从排气总管到动力涡轮支架处断开涡轮后，应检查涡轮到压气机的连接花键。如果花键的状态不佳，应更换花键。
6. 滑油泵正齿轮啮合齿轮检查	
(a) 滑油泵正齿轮啮	(a) 目视检查花键是否有损坏或扭曲的迹象。

合齿轮 (b) 滑油泵正齿轮啮合齿轮 (c) 滑油泵正齿轮啮合齿轮	不允许使用损坏或扭曲的花键。 (b) 目视检查花键是否凹坑、破裂或断裂。不允许花键存在凹坑、破裂或断裂。 (c) 用半径为 0.020inch (0.51 mm) 的尖头划线器检查花键的齿是否磨损。不允许划线器可以感受到的磨损。
7. 开口密封环检查（压缩机排气管）	
(a) 开口密封环 (b) 开口密封环 (c) 开口密封环	(a) 从空气管的小端取下开口密封环。 注：如果边缘出现异常磨损或如果膨胀环损坏，请更换开口密封环。 (b) 检查测量并记录排气管接头区域。 (c) 在开口密封环的部件上涂抹防卡剂，将密封环安装在排气管上。开口密封环间隙必须保持 180 度。
8. 嵌件检查（固定点）	
(a) 齿轮箱壳体中的嵌件	(a) 按手册要求检查齿轮箱壳体中的压气机安装嵌件是否松动。
9. 正齿轮啮合齿轮轴拆卸	
(a) 正齿轮啮合齿轮轴 (b) 正齿轮啮合齿轮轴	(a) 拆下正齿轮啮合齿轮轴并标记。 (b) 清洗正齿轮啮合齿轮轴。
10. 花键后部正齿轮啮合齿轮检查	
(a) 花键后部正齿轮啮合齿轮轴 (b) 花键后部正齿轮啮合齿轮轴 (c) 花键后部正齿轮啮合齿轮轴	(a) 目视检查花键是否有损坏或扭曲的迹象。不允许使用损坏或扭曲的花键。 (b) 目视检查花键是否凹坑、破裂或断裂。不允许花键存在凹坑、破裂或断裂。 (c) 用半径为 0.020inch (0.51 mm) 的尖头划线器检查花键的齿是否磨损。不允许划线器可

	以感受到的磨损。
11. 正齿轮啮合齿轮轴前花键检查	
(a) 正齿轮啮合齿轮轴前花键 (b) 正齿轮啮合齿轮轴前花键 (c) 正齿轮啮合齿轮轴前花键	(a) 目视检查前花键是否有裂纹或断裂。不允许使用裂纹或折断的花键。 (b) 目视检查花键是否凹坑、破裂或断裂。不允许花键存在凹坑、破裂或断裂。 (c) 使用半径为 0.020inch (0.51 mm) 的尖头划线器检查花键的齿是否磨损。不允许划线器可以感受到的磨损。
12. 正齿轮啮合齿轮轴安装	
(a) 正齿轮啮合齿轮轴 (b) 正齿轮啮合齿轮轴 (c) 正齿轮啮合齿轮轴 (d) 正齿轮啮合齿轮轴	(a) 清洁正齿轮啮合齿轮轴和压气机花键接合件。确保花键接合件中没有多余物。 (b) 将正齿轮啮合齿轮轴安装到压气机花键接合件中。确保匹配标记对齐。 (c) 在正齿轮啮合齿轮轴上安装内部固定环。 (d) 目视检查 注：检查并确定压气机和齿轮箱安装法兰干净且没影响对准多余物。检查正齿轮啮合齿轮轴固定环是否安装正确。用手握住正齿轮啮合齿轮轴，检查是否安装牢固。
13. 压气机安装	
(a) 压气机后扩压器 (b) 安装准备	(a) 检查压气机后扩压器和齿轮箱件的密封圈、有无多余物。 (b) 用润滑脂小心润滑 2-1/2 轴承的滚珠，使滚珠抵住轴承外环。
14. 压气机安装（续）	
(a) 垫片 (b) 压气机 (c) 压气机	(a) 安装所需的垫片个数（与拆下数量一致）。 (b) 将压气机放在齿轮箱上，转动齿轮传动系

(d) 检查	<p>统直到与正齿轮啮合齿轮轴啮合。（使用合适工具插入转速传感器安装处，按照工作方向旋转齿轮传动系统）</p> <p>(c) 安装压气机安装螺栓和螺母。（在五个压气机固定点中，每个都使用与以前相同的螺栓、螺母和垫圈）。拧紧至 70-85 磅（7.9- 9.6 N.m），并用 0.8mm 保险丝固定螺栓。</p> <p>(d) 目视检查齿轮箱和压气机密封圈是否安装到位。</p> <p>警告：在拧紧压气机固定螺栓之前，请确保正齿轮啮合齿轮轴与其配合齿轮箱齿轮啮合。如果紧固压气机螺栓的时候正齿轮啮合齿轮轴及其配合的齿轮箱齿轮啮合不良，则必须同时更换正齿轮啮合齿轮轴及其配合的齿轮箱齿轮。</p>
15. 安装防冰空气阀	
<p>(a) 防冰空气阀</p> <p>(b) 防冰空气阀管路</p>	<p>(a) 在扩压器上安装防冰空气阀。此时不要拧紧止动螺母。</p> <p>(b) 将 RH 和 LH 防冰气管连接到防结冰空气阀和前支撑座。</p> <p>注：RH 和 LH 防冰气管与防结冰空气阀连接螺母力矩为 65-75 磅（7.3-8.5 N.M），RH 和 LH 防冰气管与前支撑座连接螺母力矩为 150-200 磅（16.9-22.6 N.m），阀门止动螺母力矩为 100-150 磅（11.3- 16.9 N.m），并用保险丝固定。</p> <p>注意：未能正确安装、对齐和拧紧燃油、滑油和空气接头和管道可能会导致发动机故障。</p>
16. 安装附件	
<p>(a) 刚性管</p> <p>(b) 管夹</p>	<p>(a) 将供油和回油管安装到前支撑和齿轮箱上。将压力管连接螺母拧紧至 65-100 磅（7.3- 11.3 N.m），回油管连接螺母拧紧至</p>

	150-200 磅 (17-23 N.m) (b) 安装管夹。
17. 恢复	
(a) 发动机 (b) 整理工作场地	(a) 进行交付检查。 (b) 整理工作场地, 清点、清洁工具, 清除多余物。

(4) 比赛所用资料

①设备/发动机资料

②维护手册

（5）评分标准

由裁判组按评委评分表对参赛选手比赛过程中的操作和检查及故障描述情况进行评分，具体如下表所示。

序号	考核要素考核要求	评分标准	配分
1	准备和安全措施		
	正确着装	出现下列情况每次-0.50 分：拆装保险时未使用护目镜、手套；使用危险品时未戴专业手套；	2.00
	工具材料清点	出现下列情况每次-0.50 分：未清点；与清单不符；	2.00
	开工前的安全措施	未确认发动机状态-2.00 分、未使用警示标示-1.00 分	2.00
	台架	出现下列情况每次-1.00 分：未检查安全性等；	2.00
	拆卸之前进行区域检查	未对发动机进行检查- 0.50 分	1.00
	发现故障并填写故障报告	按照故障清单，正确填写预设故障点准确位置，符合所有预设故障的得 10 分；符合所有预设故障 2/3 以上的得 7 分；符合所有预设故障 1/3 以上的得 4 分；符合所有预设故障 1/3 以下的不得分	10.00
	危险品评估	未阅读 COSHH 评估，- 1.00 分	1.00
2	附件拆卸(未完成此项不得分)		
	压气机前支撑座供回管路	方法不正确（包括未正确选择合适大小工具；未使用 2 把扳手拆装；工具、零件掉落的）每处-1.00 分；拆卸错误不得分；	2.00

3	拆卸防冰控制阀(未完成此项不得分)		
	刚性管	方法不正确（包括未正确选择合适大小工具；未使用 2 把扳手拆装；未对管路进行标识；未及时对管接口进行保护；工具、零件掉落的）每处-1.00 分；拆卸错误不得分；	3.00
	防冰控制阀	方法不正确（未正确选择合适大小工具；未正确去除保险，保险未正确处置存放；未使用 2 把扳手拆装；螺栓垫片螺母未成套装入密封袋保存；部件未装入密封袋保存；工具、零件掉落的）每处-1.00 分；拆卸错误不得分；	3.00
4	压气机组件拆卸(未完成此项不得分)		
	齿轮箱	出现下列情况每次-0.50 分：拆下的螺栓螺母垫片未按照固定点位置分类装袋；装袋未标记；未正确去除保险，保险未正确处置存放；	3.00
	压气机	出现下列情况每次-0.50 分：压气机未放置到垫块或海绵上；压气机出现磕碰；压气机挂靠在齿轮箱上；压气机拆下后所有排气管口、齿轮轴、齿轮箱等临时通路未及时封堵；	2.00
5	涡轮到压气机花键检查(未完成此项不得分)		
	涡轮到压气机花键检查	出现下列情况每次-0.50 分：检查内花键用手触碰时未佩戴一次性橡胶手套；检查时未用手电筒照射；检查后未记录；	3.00
6	滑油泵正齿轮啮合齿轮检查(未完成此项不得分)		
	滑油泵正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-0.50 分：检查内花键用手触碰时未佩戴一次性橡胶手套；检查时未用手电筒照射；检查后未记录；	3.00

7	开口密封环检查（压缩机排气管）（未完成此项不得分）		
	开口密封环	出现下列情况每次-0.50 分：损坏密封环；密封环掉落等；	1.00
	开口密封环	出现下列情况每次-0.50 分：未检查等；	1.00
	开口密封环	出现下列情况每次-1.00 分：未查阅手册；未测量；测量后未记录；	5.00
	开口密封环	出现下列情况每次-0.50 分：未涂抹防卡剂；开口密封环间隙未保持 180 度；	2.00
8	嵌件检查（固定点）（未完成此项不得分）		
	齿轮箱壳体中嵌件	出现下列情况每次-0.50 分：未查阅手册；检查后未记录；	1.00
9	正齿轮啮合齿轮轴拆卸（未完成此项不得分）		
	正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-1.00 分：未拆下；	1.00
	正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-0.50 分：未佩戴一次性乳胶手套、未佩戴护目镜；未使用清洁剂清洁；在清洁过程中清洁剂撒出油盆；不是使用不脱毛的吸水布清除清洗剂的残余物；未清除组件上清洗剂的残余物	2.00
10	花键后部正齿轮啮合齿轮轴检查（未完成此项不得分）		
	花键后部正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-0.50 分：检查内花键用手触碰时未佩戴一次性橡胶手套；检查时未用手电筒照射；检查后未记录；	3.00
11	正齿轮啮合齿轮轴前花键检查（未完成此项不得分）		
	正齿轮啮合齿轮轴前花键	出现下列情况每次-0.50 分：检查内花键用手触碰时未佩戴一次性橡胶手套；检查时未用手电筒照射；检查后未记录；	3.00
12	正齿轮啮合齿轮轴安装（未完成此项不得分）		

	正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-0.50 分：未佩戴一次性乳胶手套、未佩戴护目镜；未使用清洁剂清洁；在清洁过程中清洁剂撒出油盆；不是使用不脱毛的吸水布清除清洗剂的残余物；未清除组件上清洗剂的残余物；未检查花键结合件中无多余物；	2.00
	正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-1.00 分：标记未对齐；	1.00
	正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-1.00 分：固定环安装错误；	1.00
	正齿轮啮合齿轮轴	出现下列情况每次-1.00 分：未检查固定环安装；未用手握住固正齿轮啮合齿轮轴检查是否安装牢固（正常是不能拔出）；	2.00
13	压气机安装(未完成此项不得分)		
	压气机后扩压器	出现下列情况每次-1.00 分：未检查密封圈；未检查多余物；	2.00
	安装准备	出现下列情况每次-1.00 分：未用润滑脂涂抹 2-1/2 轴承滚珠使滚珠抵住轴承外环；	2.00
14	压气机安装（续）(未完成此项不得分)		
	垫片	出现下列情况每次-0.50 分：未查阅手册；未安装垫片等；	3.00
	压气机	出现下列情况每次-2.00 分：未转动齿轮传动系统检查齿轮传动系统与正齿轮啮合齿轮轴啮合状态；未使用合适工具插入转速传感器安装处；未按照工作方向旋转齿轮传动系统	2.00
	压气机	出现下列情况每次-1.00 分：安装一颗螺栓前未全程保护压气机不掉落；未使用与拆卸前相同的螺栓螺母；力矩未报告；实	5.00

		际力矩未记录；未分三次对角拧紧（第一次用棘轮拧紧至固定点间无间隙，第二次用棘轮拧至不超过规定力矩值的百分之七十五，第三次用力矩扳手拧紧至规定力矩值）；未安装保险丝；保险丝直径选择错误；保险丝安装不规范；	
	检查	出现下列情况每次-0.50 分：未使用头灯/手电筒照射检查；	2.00
15	安装防冰空气阀(未完成此项不得分)		
	防冰空气阀	出现下列情况每次-1.00 分：此处拧紧防冰空气阀止动螺母	1.00
	防冰空气阀管路	出现下列情况每次-0.50 分：未使用两把扳手；力矩未报告；实际力矩未记录；未分两次拧紧；未安装保险丝；保险丝直径选择错误；保险丝安装不规范；	3.00
16	安装附件(未完成此项不得分)		
	刚性管	出现下列情况每次-0.50 分：未使用两把扳手；力矩未报告；实际力矩未记录；未分两次拧紧；	2.00
	管夹	未安装管夹-2.00 分：	2.00
17	恢复(未完成此项不得分)		
	发动机	出现下列情况每次-1.00 分：未对拆装部分进行单独检查；未对整机进行交付检查	2.00
	整理现场	出现下列情况每次-1.00 分：场地未清洁彻底；工具未清洁放回，垃圾未丢到正确的垃圾桶等；	5.00
18	安全文明生产(未完成此项不得分)		
	全程正确使用维护手册、工卡	如未按照维护规程操作或未按工卡操作步骤操作，-3.00 分；其他错误每次扣-1.00 分；	5.00

3.6.4 模块 D：飞机航电系统检查与修理

（1）测试目标

考核选手依据规范、文件，正确、安全使用专用设备、工具在进行电气线路制作、安装、测试、故障排查、文件填写的能力。

（2）考核技术要素

序号	考核要素
1	识图及标准查阅能力
2	元器件安装规范
3	电缆成束及捆扎技能
4	导线标识要求
5	导线压接及焊接技能
6	插头座装配技能
7	接线端子安装技能
8	故障排查能力
9	电压、电阻测量
10	专用工量具的使用

（3）指定时间：共 3 小时：

（4）比赛程序

A 模拟线路板制作安装过程文件（除特殊说明，不允许超越工序）

- ①按照清单清点工具、材料；
- ②按照图1、2准备线路板，正确选择并预安装元器件；
- ③按照图1、2及标准规范SWPM20-10-11、SWPM20-10-12、SWPM 20-00-15、SWPM 20-30-12布线捆扎成束、标识；
- ④按照图1、2及标准规范SWPM20-10-11、SWPM20-10-12线束安装固定在模拟安装板上；
- ⑤按照图1、2及标准规范SWPM 20-00-15、SWPM20-15-04、

SWPM20-15-21、SWPM 20-30-11进行开关(SW1、SW2)、接线排(TB)接线；

⑥按照图1、2及标准规范SWPM 20-00-15、SWPM 20-10-14、SWPM 20-40-13进行灯组件(L1、L2)接线；

⑦按照图1、2及标准规范SWPM 20-00-15、SWPM 20-60-00、SWPM 20-63-19进行插头压接及接线；

⑧进行线路导通检查；

⑨连接电源、检查系统完好性，系统通电，测量每个灯组件的电压；

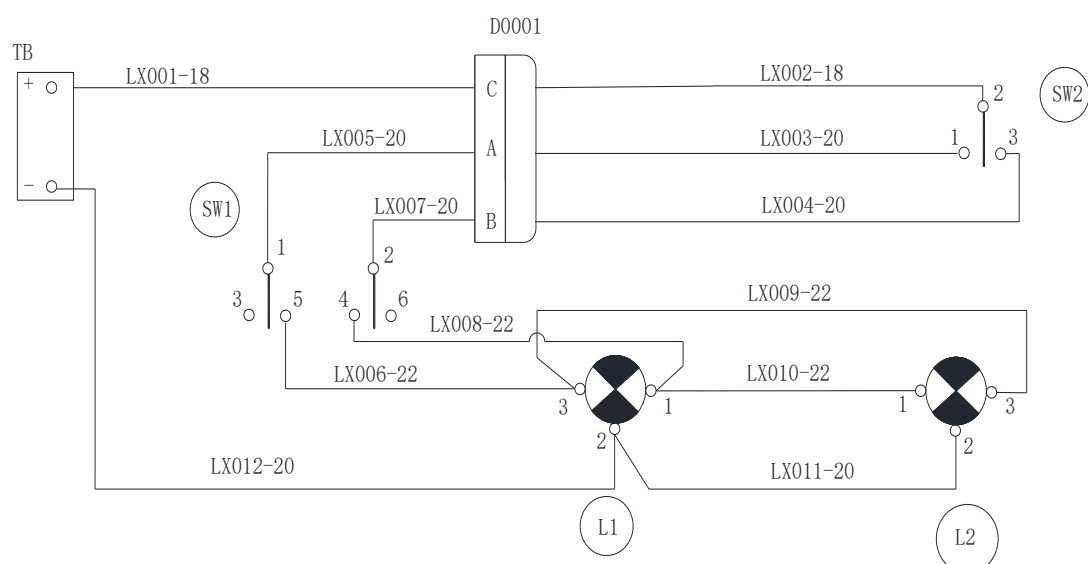
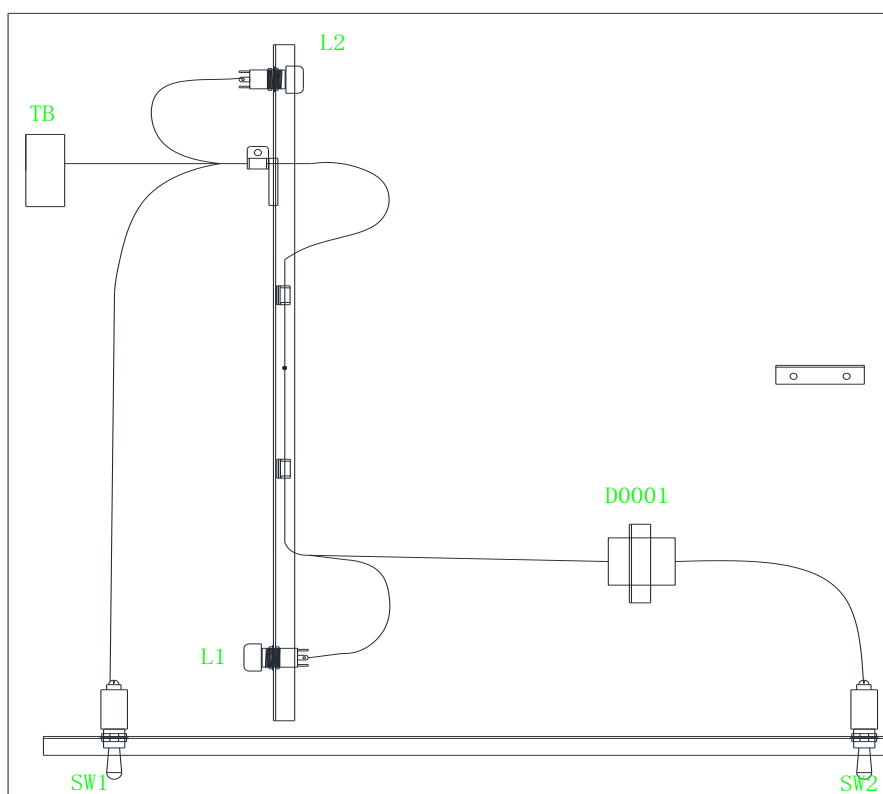
⑩进行系统逻辑工作检查；

⑪整理；

B 故障查找

提供一个完整的故障组件或部件，进行故障查找分析、完成故障表填写。

(5) 参考图纸



（6）评分要点

序号	考核要素	考核要求	分值
1	元器件安装	插头座、信号灯、开关灯元器件安装符合图纸要求	5
2	布线与捆扎固定	线束制作安装符合 SWPM 手册相关要求	12
3	工具、设备的使用	正确检查、校验和使用压接、焊接、装配工具及测量设备	6
4	剥线	剥线质量合格	1.5
5	接插件的压接和装配	插钉压接、接线装配符合 SWPM 手册及图纸要求填充不用的孔	8.5
6	接线端子的压接、装配	压接件压接、安装正确	8.5
8	焊接	焊接缺陷、焊点清洁及保护	12
9	线束导通、电压检查和功能测试	正确进行通电前线路导通、电源连接及功能检查，提交	9
10	规范、安全操作和工作场地清洁整理、多余物控制		7.5
11	故障查找	完成系统测试。	30
12			100

4.评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

可参考该项目世界技能大赛评分标准或全国职业技能大赛评分标准。

4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：3 名裁判为一组，各自

单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分（四舍五入，保留小数点后两位）。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

4.2 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

测量分评分准则样例表：

测评内容	项目特征描述	配分	标准值	测量值	得分
满分或零分	墙式插座型号选用正确	1	与图纸相符	与图纸相符	1
满分或零分	墙式插座主键安装方向正确	1	主键位向上	主键位向上	1
从满分中扣除	布线分支正确[每处错误扣 0.5 分]	2.5	与手册不符	与手册不符	0-2
从零分开始加	/	/	/	/	/

4.2.1 测评点

所有测评点的不超出考核标准规范的范围要求。

4.3 评分流程说明

模块 A、C 由裁判现场评分，模块 B、模块 D 评分为现场评分和检测评分，现场评分由裁判根据评分标准打分，裁

判和选手在评分表上签字，如出现争议，由裁判长裁定。检测评分在现场检测区由裁判进行实际测量，根据测量结果对照评分标准进行评分。现场评分完成后，裁判统计该模块总分并在评分表上签字，选手签字确认后将评分表交裁判长。

裁判执裁过程采取回避、交叉、无记名作品等多种措施，保证选拔考核公平公正。

评分结果不并列，如总分出现并列时，以模块 B 分数进行排名，如再次并列，以模块 D 分数排名，如再次并列，以模块 C 分数排名，如再次并列，以模块 A 分数排名。

4.4 统分方法

各组裁判员完成评分后交裁判长，由指定的录分员录入后打印出带分数的评分表，裁判员再次复核签名后交回裁判长，由裁判长复核并确定成绩。

4.5 裁判构成和分组

4.5.1 裁判组

裁判组设裁判长 1 名，设裁判员若干名，裁判员原则上由选手选派地区（行业，简称参赛队）等额选派专业人员担任。每个参赛队选派 1 名裁判，完成执裁及评分工作。

裁判长在组委会领导下，在考区考核领导小组负责日常管理下，公平公正开展相关工作。

裁判长：裁判长由大赛组委会另行确定后公布；

裁判员：一般由参赛代表队派专业人员组成，各参赛代表队限派 1 人。

4.5.2 裁判任职条件

裁判员应具有团队合作、秉公执裁等基本素养，原则上需具备下列条件之一：

- 1.思想品德优秀，身体健康，年龄原则上不超过 60 岁；
- 2.具有本职业（赛项）高级工及以上职业资格或中级及以上专业技术职务；
- 3.有省级以上职业技能竞赛相关技术工作经历；

4.具备省级职业技能竞赛裁判员资格；

5.省级赛事技术专家。

裁判员需参加本项目赛前培训方可上岗。

4.5.3 裁判长职责

1.全面负责竞赛技术、裁判及争议处置等工作。

2.解读竞赛赛题及技术文件，牵头组织开展裁判员培训会议。

3.以分组形式安排裁判组任务分工，监督裁判员各项工作。

4.现场裁定有关裁判争议，协助仲裁组做出仲裁处理。

5.对扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，经裁判长讨论后酌情扣分，情况严重者取消竞赛资格。

6.裁判长在裁判员测评中，可进行抽查，若出现失职，第一次进行警告，同时对本代表队选手按规定给予扣分处罚，第二次取消执裁资格。

7.比赛过程中，A、B、C、D 模块由裁判小组随机进行评测，小组签字后交给裁判长，再由裁判长审核后交由工作人员进行分数汇总，最终成绩由裁判长公布。

4.5.4 裁判员职责

1.按照裁判长分组分工，具体承担比赛现场赛务工作，公平公正开展具体裁判和测评工作，并对本小组承担执裁工作的评判结果签字确认。

2.查看选手身份证和随身佩戴的对应工位号。

3.组织选手在赛前检查环境、设备、工具等，选手签字确认，审核选手自带设备工具是否符合要求，保障选手人身安全和设备正常使用。

4.协助裁判长解答技术及考核工作问题。

5.详实记录选手考核过程，及时提出意见建议。

6.遵照执行考核回避、保密等规则及议定事项。

7.接受裁判长和监督仲裁组的抽查和监督。

4.5.5 裁判评判工作及纪律要求

1.裁判员出入赛场要佩戴胸牌，衣着整齐，举止大方，不大声喧哗，听从指挥，按照裁判长统一安排分组开展工作。

2.裁判员要严格遵守保密规定，正式比赛期间，不允许携带通信设备、智能设备、存储设备，比赛期间，不允许泄露任何比赛信息，不允许单独离开赛场或单独与场外人员交流沟通。

3.裁判过程中实行回避政策，各代表队推荐的裁判员不参与本代表队选手和本地区代表队选手的执裁、测量、评分等工作，不得与本代表队选手和本地区代表队选手现场交流、指导。

4.各项目裁判组在选手报到、检录阶段，要按照本项目比赛细则要求，对选手携带的工具等进行严格检查，避免选手违规携带物品进入赛场对比赛成绩造成影响。

5.每一阶段(模块)比赛结束，需参赛选手离场的，各项目裁判组要在裁判长带领下，会同技术保障组，对每个工位的设备、设施、比赛工件(成果)、工具、材料等进行全面检查，确认无误后统一安排选手退场。

6.执裁过程中，出现技术争议、测评争议等问题由裁判长负责解释并裁定。

4.5.6 预期分组与分工方案

1.裁判长为总负责人，分设各模块负责人，模块负责人参与具体评分。

2.各模块负责人、裁判员分工及数量：

序号	竞赛模块	工位数量	裁判员	人数
A	飞机及其系统检查	2 个	模块负责人	1 人
			现场裁判	2 人
B	飞机金属结构修理 /制作	4 个	模块负责人	1 人
			现场裁判	2 人

			后场检测裁判	2 人
C	飞机动力装置组件 拆装	3 个	模块负责人	1 人
			现场裁判	3 人
D	飞机航电系统检查 整改	3 个	模块负责人	1 人
			现场裁判	3 人
合计				16 人

注：具体裁判员分工和人数需根据报名参赛队数量和承办方赛场工位数量确定。

5.竞赛相关设施设备

5.1 设备

以下设施设备由承办单位及技术保障单位按工位进行准备

5.1.1 模块 A 飞机及其系统检查

序号	设备名称	型号	单位	单个工 位数量	总数量
1.	飞机/直升机	B0105/R44/XL100	架	1	2
2.	平板梯	通用	台	1	2
3.	躺椅梯	通用	件	1	2
4.	工作桌	1400×750× 800mm	台	2	4
5.	垃圾桶	大号/分类	个	1	2
6.	清洁工具	通用	套	1	2
7.	安全警示牌	通用	个	1	2

5.1.2 模块 B 飞机金属结构制作或修理

序号	设备名称	型号	单位	单个工 位数量	总数量
----	------	----	----	------------	-----

1.	剪板机	机械脚踏式	台	1	1
2.	折弯机	机械手动式	台	1	1
3.	台虎钳	通用	台	1	4
4.	钣金工作桌	1500×750×850	台	1	4
5.	压缩空气机	现场供气	套	1	1
6.	平板	约 500×400×20	块	1	4
7.	压缩空气管（带快插换接头）	直径 12mm	根	2	8
8.	垃圾桶	大号/分类	个	1	2
9.	清洁工具	通用	套	1	2
10.	工装/飞机	待定	台	1	2

5.1.3 模块 C 飞机动力装置组件拆装

序号	设备名称	型号	单位	单个工位数量	总数量
1.	发动机	PT6-34/RR250	台	1	3
2.	警示牌	通用	个	1	3
3.	钳工工作台（配备台虎钳）	通用	台	1	3
4.	工作桌	1400×750×800	张	1	3
5.	共用工作桌	1400×750×800	张	/	2
6.	垃圾桶	大号/分类	个	1	3
7.	清洁工具	通用	套	1	3

5.1.4 模块 D 飞机航电系统检查整改

序号	设备名称	型号	单位	单个工位数量	总数量
1.	故障组件	待定	套	1	3

2.	工作台	1.5×0.8×1 M	台	1	3
3.	公用工作台	1.5×0.8×1 M	台	/	2
4.	移动电源	220V 50hz	件	1	3
5.	照明灯 LED	通用	件	1	3
6.	多格零件盒	通用	件	1	3
7.	废料盒	通用	个	1	3
8.	可调直流稳压电 源	0-30V	台	1	3
9.	手持式吸尘器	通用	件	1	3
10.	安全警示标识	通用	个	1	3
11.	垃圾桶	大号/分类	个	1	3
12.	清洁工具	通用	套	1	3

5.2 材料

以下考核用耗材有承办单位及技术保障单位按选手数量准备（以每一个选手必须配备）

5.2.1 模块 A 飞机及其系统检查

序号	材料名称	型号/规格	单位	数量（单人）
1.	机务手套	通用	双	1
2.	棉布	通用	块	1
3.	无尘布	通用	块	1
4.	清洗剂	通用	瓶	1

5.2.2 模块 B 飞机金属结构制造或修理

序号	材料名称	型号/规格	单位	数量（单人）
1.	铝板	2A12T4- δ 1.0mm	M ²	0.5
2.	铝板	2A12T4- δ 1.2mm	M ²	0.5

3.	铝板	2A12T4- δ 0.8mm	M ²	0.5
4.	铆钉	GB 954-3 \times L	件	50
5.	铆钉	GB 954-2.5 \times L	件	50
6.	铆钉	GB 867-3 \times L	件	50
7.	铆钉	GB 868-3 \times L	件	50
8.	铆钉	GB 1011-3 \times L	件	50
9.	工艺螺栓	M4*8	件	10
10.	托板螺母	GB930M4	件	10
11.	胶带纸		件	1
12.	木块		件	1
13.	桌面清洁刷		件	1
14.	丙酮		件	1
15.	麂皮布		件	按需
16.	劳保手套		件	1
17.	一次性口罩		件	1
18.	一次性手套		件	1

5.2.3 模块 C 飞机动力装置组件拆装

序号	材料名称	型号/规格	单位	数量（单人）
1.	不锈钢保险丝	Φ 0.8	卷	按需
2.	不锈钢保险丝	Φ 0.5	卷	按需
3.	开口销	2 \times 25	个	按需
4.	开口销	1.5 \times 20	个	按需
5.	润滑脂	XG287	盒	按需
6.	润滑脂	7023B	盒	按需
7.	密封袋	40 \times 60mm 和 200mm \times 300mm	个	按需
8.	不脱毛吸水布	通用	张	按需
9.	垫布	通用	张	按需

10.	拆装用手套	通用	双	按需
11.	清洗用手套	通用	双	按需
12.	清洗剂	RA-5031	瓶	按需
13.	纸胶带	通用	卷	按需
14.	橡皮筋	通用	个	按需
15.	防卡化合物	通用	盒	按需
16.	密封圈	通用	个	若干
17.	厚度调整垫片	通用	个	若干
18.	吸油纸	通用	片	若干
19.	管路堵盖	(内外螺纹)	个	若干

5.2.4 模块 D 飞机航电系统检查整改

序号	材料名称	型号/规格	单位	数量（单人）
1.	16 号插孔	21E6-571-657-L58	件	按需
2.	16 号插针		件	按需
3.	20 号插孔	21E6-571-656-L58	件	按需
4.	20 号插针		件	按需
5.	22D 插孔		件	按需
6.	22D 插针		件	按需
7.	16 号封严塞	21E6-070-792-001-B1 或 MS27488-16	件	按需
8.	20 号封严塞	21E6-070-793-001-B1 或 MS27488-20	件	按需
9.	22 号封严塞		件	按需
10.	绑扎线	3 号 黑色或白色	根	按需
11.	硅胶自粘带	红色或黑色：25mm 宽 *0.5mm 厚	米	按需
12.	标志套管	TMS-SCE-3/32-2.0-S1-9	件	按需

13.	导线	AWG18	米	按需
14.	导线	AWG20	米	按需
15.	导线	AWG22	米	按需
16.	并接头	D436-37	件	按需
17.	并接头	D436-38	件	按需
18.	接线端子	OD. JZ1-3	件	按需
19.	接线端子	OD. JZ1-4	件	按需
20.	接线端子	OD. JZ1-5	件	按需
21.	断路开关	DBF-2 或 5	件	按需
22.	接触器	MZJ-50A 或 100A	件	按需
23.	二极管	1N4007	件	按需
24.	口罩	耳戴式	件	按需
25.	一次性乳胶手套	通用	双	按需

5.3 工具

选手无需自带工具。赛场须再配备不少于 1 套工具作为公用工具便于选手在比赛过程中临时借用，以保证选手工具故障时能完成比赛。

5.3.1 模块 A 飞机及其系统检查

序号	工具名称	型号	单位	单个工位数量	总数量
1.	尖嘴钳	6 寸	件	1	2
2.	斜口钳	6 寸	件	1	2
3.	钢丝钳	6 寸	件	1	2
4.	大力钳	6 寸	件	1	2
5.	十字起	6 寸	件	1	2
6.	一字起	6 寸	件	1	2
7.	磁性捡拾器	通用	件	1	2
8.	放大镜	通用	件	1	2

9.	反光镜	6 件套	台	1	2
10.	头灯	通用	件	1	2
11.	手电筒	通用	件	1	2
12.	组合套件	120 件套	套	1	2

5.3.2 模块 B 飞机金属结构制作或修理

序号	工具名称	型号	单位	单个工 位数量	总数量
1.	风钻	通用	件	1	4
2.	钻头	$\phi 2.5$	件	1	4
3.	钻头	$\phi 2.6$	件	1	4
4.	钻头	$\phi 3.0$	件	1	4
5.	钻头	$\phi 3.1$	件	1	4
6.	钻头	$\phi 4.0$	件	1	4
7.	钻头	$\phi 4.1$	件	1	4
8.	钻头	$\phi 4.5$	件	1	4
9.	限位器	CMS 1/4	件	1	4
10.	铤窝钻	1/4 螺纹柄 $\phi 2.5$ $\times 120^\circ$	件	1	4
11.	铤窝钻	1/4 螺纹柄 $\phi 3.0$ $\times 120^\circ$	件	1	4
12.	滚铣刀	$\phi 16\text{mm}$	件	1	4
13.	开孔器	$\phi 18\text{mm}$	件	1	4
14.	直杆冲	3×150	件	1	4
15.	直杆冲	2×150	件	1	4
16.	尖冲	1.5	件	1	4
17.	铆枪	M3/M5	件	1	4
18.	铆卡	GB 3 \times 867	件	1	4
19.	铆卡	GB 3 \times 868	件	1	4

20.	铆卡	GB 3×1011	件	1	4
21.	铆卡	GB 3×954 蒙皮	件	1	4
22.	铆卡	GB 3×954 直杆	件	1	4
23.	顶铁	通用	件	1	4
24.	定位销钳	通用	件	1	4
25.	定位销	Φ 2.5mm	件	1	4
26.	定位销	Φ 3.0mm	件	1	4
27.	侧夹钳	通用	件	1	4
28.	划针	通用	件	1	4
29.	铝平锉	通用	件	1	4
30.	平板锉	通用	件	1	4
31.	半圆锉	通用	件	1	4
32.	圆锉	通用	件	1	4
33.	平板什锦锉	通用	件	1	4
34.	半圆什锦锉	通用	件	1	4
35.	圆什锦锉	通用	件	1	4
36.	金属刷	通用	件	1	4
37.	去孔毛刺器	通用	件	1	4
38.	毛刺刀	通用	件	1	4
39.	R 规	0-6mm	件	1	4
40.	塞尺	0.02-1mm	件	1	4
41.	十字起	通用	件	1	4
42.	一字起	通用	件	1	4
43.	划规	通用	件	1	4
44.	钣金弯剪	通用	件	1	4
45.	木锤	通用	件	1	4
46.	夹紧钳	4SP	件	1	4
47.	夹紧钳	6SP	件	1	4
48.	游标卡尺	0-200mm	件	1	4

49.	万能角度尺	0-320°	件	1	4
50.	钢板尺	0-300mm	件	1	4
51.	钢板尺	0-500mm	件	1	4
52.	橡胶打板	通用	件	1	4
53.	塑料块	通用	件	1	4
54.	宽座直角尺	200×125	件	1	4
55.	毛刷	通用	件	1	4
56.	科学计算器（非 存储功能）	通用	件	1	4
57.	塑料尖	R3	件	1	4
58.	夹记号笔圆规	通用	件	1	4
59.	工作梯		件	1	4

5.3.3 模块 C 飞机动力装置组件拆装

序号	工具名称	型号	单位	单个工 位数量	总数量
1.	力矩扳手	9×12 插口	件	1	3
2.	力矩扳手套头	9×12 插口	套	1	3
3.	十字起	6 寸	件	1	3
4.	一字起	6 寸	件	1	3
5.	保险钳	6 寸	件	1	3
6.	斜口钳	6 寸	件	1	3
7.	尖嘴钳	6 寸	件	1	3
8.	拆装工具	120 件套	套	1	3
9.	英制组合扳手	通用	套	1	3
10.	英制套筒（12 角）	通用	套	1	3
11.	英制内六角套装	通用	件	1	3
12.	警示标识	通用	件	1	3

13.	磁力棒	通用	件	1	3
14.	头灯	通用	件	1	3
15.	手电筒	通用	件	1	3
16.	清洗油盆	通用	件	1	3
17.	废料盒	通用	个	2	6
18.	尖头划线器	半径 0.020'	件	1	3
19.	仪表起子	1.4mm	件	1	3
20.	软性防震橡皮锤	通用	件	1	3
21.	垫块		件	2	6
22.	反光镜		件	1	3
23.	放大镜	10 倍	件	1	3
24.	游标卡尺		件	1	3

5.3.4 模块 D 飞机航电系统检查与修理

序号	工具名称	型号	单位	单个工 位数量	总数量
1.	维修套件	DMC286-02	套	1	3
2.	插钉压接钳	M22520/1-01	件	1	3
3.	定位器	M22520/1-04	件	1	3
4.	插钉压接钳	M22520/2-01	件	1	3
5.	定位器	M22520/2-07	件	1	3
6.	定位器	M22520/2-09	件	1	3
7.	通止规	M22520/3-01	件	1	3
8.	取送工具	M81969/14-01	件	2	3
9.	取送工具	M81969/14-02	件	2	3
10.	取送工具	M81969/14-03	件	2	3
11.	端子压接钳	VS. JZ1 或 AMP47386	把	1	3
12.	热风枪	HG2310LCD	把	1	3
13.	反射罩	074616	件	1	3

14.	反射罩	070717	件	1	3
15.	并接头压接钳	GMT232	把	1	3
16.	数字万用表	通用	件	1	3
17.	直流稳压电源	24V 3A	件	1	3
18.	手持式吸尘器	通用	件	1	3
19.	剪线钳	45-123	把	1	3
20.	剥线钳	45-1987	把	1	3
21.	系带枪	GS-2B	把	1	2
22.	恒温焊台	50W	把	1	3
23.	助焊笔		支	1	3
24.	尖剪刀	张小泉	把	1	3
25.	小型套筒组件	JM-T8046	套	1	3
26.	镊子		把	1	3
27.	笔刀（或单面刀片）	30°	把	1	3
28.	一字开口螺刀	2”	把	1	3
29.	一字螺刀	2”	把	1	3
30.	一字螺刀	4”	把	1	3
31.	十字螺刀	4”	把	1	
32.	开口梅花扳手	6、7、8、12、13、 14、15mm	把	各 1	
33.	卷尺	2M	件	1	
34.	小牙刷（焊点清洁）		把	1	
35.	毛刷（工作台清洁）	2”	把	1	
36.	橡皮擦		件	1	
37.	记号笔	0.5	支	1	
38.	垫布	通用	块	2	

39.	测试用测量线	1.5 米/根，多个插钉组合	根	4	
40.	头灯	通用	件	1	

5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	特殊工具和工装，自带各模块所需的制作材料。
2	可编程序计算器；存储装置；电脑；手机等电子产品。
3	任何 CD、软盘、闪存，或任何其它的记录装置。
4	不允许携带图纸和其他手册资料。
5	赛场准备部分的工具选手不允许自带。

6.项目特别规定

- (1) 赛场工具箱需在比赛前一天检查并封存；
- (2) 因选手操作失误造成设备故障无法继续比赛的，其后果自负；
- (3) 选手应严格执行设备安全操作规程。如因选手个人原因造成的事故，由参赛队及个人承担全部责任。
- (4) 所涉及的相关航空行业标准规范、手册、配套文件允许使用英文版；
- (5) 禁止使用自带的预置件、配置文件等；
- (6) 如自带的预置件、配置文件等将取消本模块分，恶意破坏比赛设备行为将取消选手项目成绩等。

(7) 劳动保护用品使用范围

序号	名称	须使用	不能使用	备注
1	护目镜	具有直接伤害操作者的 风险时	/	除工作服和 劳保鞋外其

2	手套	具有直接伤害操作者的 风险时（如修锉金属）	使用旋转工 具时	他劳保用品 赛场均提供 备份
3	工作服	比赛赛场选手操作期间	/	
4	口罩	有化学危害品、有毒气 体等	/	
5	橡胶手套	接触化学危害品时	/	
6	头盔	具有直接伤害操作者的 风险时	/	
7	劳保鞋	比赛赛场选手操作期间	/	
8	耳塞	比赛赛场有较大噪音时	/	

7.赛场布局要求

7.1 赛场规格要求

飞机维修项目场地总面积约 1584 平方米，其中总长 48 米，总宽 33 米，其中竞赛区域分为 4 个模块。

7.1.1 飞机及其系统检查模块区域，长度为 22 米，宽度为 11 米，面积约 242 平方米，共设置 2 个工位，每个工位之间约 10 米间隔。

7.1.2. 飞机金属结构修理或制作模块区域，长度为 10 米，宽度为 8.5 米，面积约 85 平方米，共设置 8 个工位，每个工位之间约 1 米间隔。

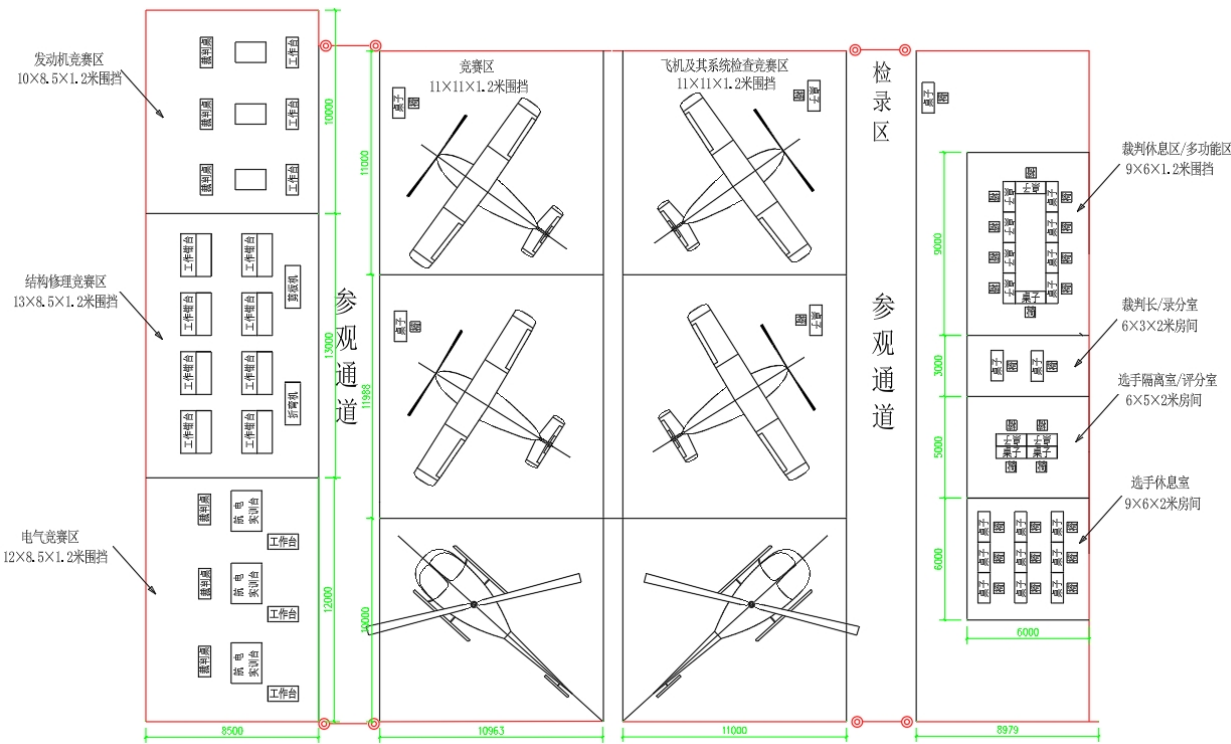
7.1.3. 飞机动力装置组件拆装模块区域，长度为 11 米，宽度为 8.5 米，面积约 93.5 平方米，共设置 3 个工位，每个工位之间约 1 米间隔。

7.1.4. 飞机航电系统检查与修理模块区域，长度为 12 米，宽度为 8.5 米，面积约 102 平方米，共设置 3 个工位，每个工位之间约 2 米间隔。

所有比赛模块内除裁判位之外均为操作区。其他非竞赛区域包括裁判休息区/多功能区面积 54 平方米；裁判长/录分室面积 20 平方米；选手隔离室/评分室面积 30 平方米；选手休息区面积 36 平方米。

7.2 竞赛场地布局

场地布局图如下图所示，具体布局可能因场地、设备等原因有调整。



8.健康安全和绿色环保

8.1 选手安全防护措施要求

1.选手需自行携带安全防护用品。选手在进行操作时必须正确佩戴安全防护用品。

2.选手应严格执行设备安全操作规程，如因选手个人原因造成的事故，由个人所在单位或学校及个人承担全部责任。

3.由于选手操作失误造成设备故障无法比赛的，其后果

自负。

4.裁判员有纠正选手违反安全防护措施行为的义务和权利，对拒不服从的选手将暂停其竞赛直至改正为止。

8.2 有毒有害物品的管理和限制

未经批准，禁止选手及其团队携带任何化学物品进入赛场。只有获得赛会组织方许可的化学物品方可允许进入赛场使用，且必须置于原始包装内并带有合格的安全标志。

8.3 医疗设备和措施

赛场应设置急救站，并配备相应的专业医务人员，随时处置竞赛中发生的人员伤病问题。

8.4 环境保护

- 1.赛场严格遵守环境保护相关法律法规。
- 2.赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。

8.5 循环利用

除部分消耗材料外，大赛使用的设施、设备、工具均可正常使用。

9.开放赛场

9.1 对于公众开放的要求

1.赛场内除指定的监考裁判、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。

允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛。

2.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。

3.允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟。

9.2 对于赞助商和宣传的要求

经组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛

规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、干扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。