第46届世界技能大赛湖北省选拔赛

“飞机维修”项目技术工作文件

2020年6月

目 录

[1.项目简介 1](#_Toc35169546)

[1.1项目描述 1](#_Toc35169547)

[1.2竞赛目的 1](#_Toc35169548)

[1.3 相关文件 2](#_Toc35169549)

[2.选手需具备的能力 2](#_Toc35169550)

[2.1选手的理论知识要求 6](#_Toc35169551)

[2.2选手的技能要求 7](#_Toc35169552)

[3.竞赛项目 7](#_Toc35169553)

[3.1 竞赛模块 7](#_Toc35169554)

[3.2 模块简述 7](#_Toc35169555)

[3.2.1模块A：钣金组件 7](#_Toc35169556)

[3.2.2模块B：电气组件 8](#_Toc35169557)

[3.2.3模块C：发动机部件拆装 8](#_Toc35169558)

[3.2.4模块D：飞机初始验收检查 8](#_Toc35169559)

[3.3模块配分与时间安排 8](#_Toc35169561)

[3.4命题方式 8](#_Toc35169562)

[3.5命题方案 9](#_Toc35169563)

[3.6考核时间及地点安排 9](#_Toc35169564)

[4.评分标准 9](#_Toc35169565)

[4.1评价分（主观） 9](#_Toc35169566)

[4.2测量分（客观） 10](#_Toc35169567)

[4.3评分流程说明 10](#_Toc35169568)

[4.4统分方法 11](#_Toc35169569)

[4.5裁判构成和分组 11](#_Toc35169570)

[4.5.1裁判组 11](#_Toc35169571)

[4.5.2裁判任职条件 11](#_Toc35169572)

[4.5.3预期分组与分工方案 12](#_Toc35169573)

[5.项目特别规定 12](#_Toc35169574)

[6.竞赛相关设施设备 13](#_Toc35169575)

[6.1场地设备 13](#_Toc35169576)

[6.2材料 15](#_Toc35169577)

[6.3工具 18](#_Toc35169578)

[6.3.1选手准备 18](#_Toc35169579)

[6.3.2 赛场准备 18](#_Toc35169580)

[7.赛场布局要求 20](#_Toc35169581)

[7.2检验区 21](#_Toc35169582)

[7.3赛事服务保障区 21](#_Toc35169583)

[7.4休息区 21](#_Toc35169584)

[8.健康安全和绿色环保 22](#_Toc35169585)

[8.1选手安全防护措施要求 22](#_Toc35169586)

[8.2有毒有害物品的管理和限制 22](#_Toc35169587)

[8.3医疗设备和措施 22](#_Toc35169588)

[9.开放赛场 22](#_Toc35169589)

[9.1对于公众开放的要求 22](#_Toc35169590)

[9.2对于赞助商的宣传要求 23](#_Toc35169591)

[9.3对于大赛宣传的要求 23](#_Toc35169592)

[10.绿色环保 23](#_Toc35169593)

[10.1环境保护 23](#_Toc35169594)

[10.2循环利用 23](#_Toc35169595)

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45届世界技能大赛飞机维修项目技术文件（TD14）和第45届世界技能大赛飞机维修项目全国选拔赛为依据，参照世界技能大赛有关标准，并结合竞赛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、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。

该项目所对应的职业工种：飞机铆装工，飞机钣金工，航空电气系统安装调试工，飞机操纵系统安装调试工，飞机燃油动力系统安装调试工，飞机起落架、冷气、液压系统安装调试工。

## 1.2竞赛目的

本次竞赛的目的是考核选手在飞行维修相关领域的技能水平和综合素质。同时，使参赛选手、裁判等相关人员了解飞机维修技术技能发展趋势，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。通过竞赛选拔出第46届世界技能大赛飞机维修项目湖北省集训队的选手。

本次湖北省选拔赛的竞赛内容将参考世界技能大赛飞机维修项目竞赛要求，结合国内航空制造和维修企业、民航公司、通航公司、院校实际情况确定，保留世界技能大赛飞机维修项目竞赛关键考核技术要素和基本技能要求。

## 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：

世界技能大赛–大赛规则；

世界技能大赛–道德行为准则；

第46届世界技能大赛湖北省选拔赛竞赛样题、评分表、设备工具使用说明等。

# 2.选手需具备的能力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **选手的能力要求** | **权重** |
| **1** | **工作的组织管理** | **5%** |
|  | 选手需要了解并掌握：  •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  •作为团队一员按时节约地完成任务的重要性 |  |
|  | 选手应能够做到：  •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 |  |
| **2** | **钣金组件** | **34%** |
|  | 个体（选手）需要了解并掌握：   * ATA 第 51 章以及等同内容 * 工程图纸识读 * 材料的不同种类及其特性 * 钣金件展开长度和铆钉长度的计算 * 铆钉种类和用途 * 正确使用精密测量工具   加工、制造、装配和修理技能 |  |
|  | 个体（选手）应做到：   * 确认修理需求以及获得修理许可 * 对于复杂修理，应理解厂家的工程图纸包括：顶帽式、曲折管折弯、双曲线折弯、下陷折弯等 * 精确计算展开尺寸 * 成型复杂截面和槽形件，并按照标准操作（AC43-13） 要求装配 * 高精度地折弯板材，应达到转角圆滑过渡，无划痕 * 根据提供的工程图纸布局紧固件、精确地确定铆钉长度并安装实心铆钉 * 排除修理过程中出现的各类故障，并准确报给有资质   的工程师 |  |
| **3** | **电气组件** | **24%** |
|  | 个体（选手）需要了解并熟悉：  •SWPM标准接线手册相关章节  •AC21-99 飞机布线及连接相关章节  •ATA第24章及等同内容  •电气图、电气符号识别  •不同导线元器件类型及特点  •专用工具量具使用规范 |  |
|  | 个体（选手）应做到：  •按图样独立完成线束制作与安装  •熟练掌握专用工具的校验及操作方法  •依据原理图，使用测量工具检查线路导通，进行线路逻辑分析并实现功能  •将导线正确的连接到飞机结构·根据费用、时间和材料经济地修理飞机系统 |  |
| **4** | **发动机部件拆装** | **21%** |
|  | 个体（选手）需要了解并掌握：  •ATA第10、11、12、20、24、27、29章及等同内容  •在拆卸飞机部件的过程中对合作的其他机务人员的相互影响  •拆除某个特定部件对飞机系统产生的影响和后果  •拆除、检验和安装部件的正确操作规程 |  |
|  | 个体（选手）需要能够：  •理解工程图纸并按照维护手册操作规程和最新“更改文件”进行工作  •确保发动机可以安全工作  •按照要求拆除连接附件并安全地放置在工作台上  •拆除系统压力导管，应确保系统压力排除  •确保各附件、导管、螺栓和螺母都配套保存以防重新装配错装漏装  •拆除保险丝、开口销、螺母和垫圈，注意是否有引起其他物体松动和掉落  •重新安装发动机组件，保证其正确的安装方向  •重新连接断开的系统导管，恢复系统压力，并通知合作的维修人员注意  •进行功能性测试 |  |
| **5** | **飞机初始验收检查** | **16%** |
|  | 个体（选手）需要了解并掌握：  •ATA第05、12、20、51、60章以及等同内容  •企业维护策略手册（MPM）  •厂家维护手册、文件包括适航指令、服务通报等  •维护任务卡  •适航责任 |  |
|  | 个体（选手）需要能够：  •理解并运用相应的维护手册和批准的说明文件，包括对定期验收检查流程进行说明的任务卡  •按照初始检查清单，精确地确定飞机是否能够安全飞行或是否需要进一步检查  •开闭各种检查口盖  •按照要求运行各系统，确定系统工作是否正常  •精确地完成相应的文件，从而反映出初始验收检查的完成情况  •清楚准确地记录故障，并通知管理人员  •严格按照国际适航标准完成所有任务 |  |
| **合计** | | **100%** |

评分表和试题将尽可能遵循本标准规范中的分数分配。其中工作的组织管理的5%分到各模块中，各模块分值允许出现5%的分数变化。在技能大赛上，有关该项技能的知识和理解将通过选手的技能表现予以考核。湖北省选拔赛不设单独的理论考试。

## 2.1选手的理论知识要求

（1）直升机（飞机）原理及结构，各系统的功能和组成；

（2）钣金成形基本知识；

（3）简单的钣金成形件展开料计算；

（4）铆接装配基本知识；

（5）螺纹连接和防松；

（6）导线、电缆制作基本知识；

（7）简单的电气系统原理图、接线图；

（8）发动机原理及结构，各系统的功能和组成；

（9）导管拆装一般原则和方法；

（10）部件拆装基本程序和要求。

（11）机务维护基本程序和要求。

## 2.2选手的技能要求

（1）钳工基础；

（2）钣金成形和修配；

（3）铆钉成形及分解；

（4）导线制作；

（5）电缆捆扎、标识和连接；

（6）电路测量设备和工具应用；

（7）机务检查；

（8）常用工量具的使用与保管，量具的校验；

（9）故障查找、判断和描述；

（10）螺纹紧固件的拆装、受力和防松要求；

（11）复杂情况下部件的拆装。

# 3.竞赛项目

## 3.1 竞赛模块

本次竞赛共设4个模块：钣金组件、电气组件、发动机部件拆装和飞机初始验收检查。

## 3.2 模块简述

### 3.2.1模块A：钣金组件

选手依据技术文件，按照各项技术要求和考核点，规范地在指定工作位和加工制造设备上完成钣金组件的加工和装配。考核选手正确理解文件和识图、钣金件展开计算、折弯纹理布置、规范使用设备、规范使用工具与量具、制件加工与装配技术的能力。

### 3.2.2模块B：电气组件

选手依据指定的线路图，按照标准规范的要求及技术考核点，在模拟安装板上完成线束的制作、装配及测量。考核选手对标准规范的理解和掌握，正确检查、校验和使用专用压接、焊接工具，以及对图例的认识、线路逻辑分析的能力。

### 3.2.3模块C：发动机部件拆装

选手依据工卡，按照使用维护手册要求和适航要求，在真实的发动机台架上完成检查、部件拆卸安装、系统调整及保险。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、部件拆装的能力，以及正确检查、校验和使用工量具的能力。

### 3.2.4模块D：飞机初始验收检查

选手依据直升机（或飞机）飞行前检查程序，按飞机初始验收检查的规范要求和适航要求，完成飞行前检查内容，同时提交相应的文件报告，记录维护检查过程中发现的故障。考核选手对直升机（或飞机）结构和原理的理解和掌握，独立完成飞机初始验收检查发现故障的能力，以及正确表述故障现象的能力。

## 3.3模块配分与时间安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块**  **编号** | **模块名称** | **竞赛时间**  **min** | **分数** | | |
| **评价分** | **测量分** | **合计** |
| A | 钣金组件 | 240 | 0 | 35 | 35 |
| B | 电气组件 | 120 | 0 | 25 | 25 |
| C | 发动机部件拆装 | 90 | 0 | 22 | 22 |
| D | 飞机初始验收检查 | 60 | 0 | 18 | 18 |
| 总计 | | 510 | 0 | 100 | 100 |

## 3.4命题方式

本项目为可以提前公布试题的项目。赛前4周公布样题（包括赛题、素材、评分细则）。所命竞赛样题内容基于第44届和45届世界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，组织裁判人员对初步试题进行不超过30%的修改、调整。然后，由裁判长对最终比赛试题签字确认。按照本项目世赛最终试题公布的方式与时间公布修改后的竞赛用试题。

## 3.5命题方案

此次比赛模块命题本着如下原则确定：以第45届世界技能大赛飞机维修项目全国选拔赛和第45届世界技能大赛飞机维修项目的模块为基础，比赛项目尽可能保留世界技能大赛的知识点，并缩短比赛时间，比赛项目及评分工作应在三天内完成。

所有模块提前公布样题，赛前进行小于30%修改。

## 3.6考核时间及地点安排

第46届世界技能大赛飞机维修项目湖北省选拔赛考核时间为2020年8月，地点在湖北省航空技术学校，具体竞赛时间安排以赛前发布的竞赛手册为准。

# 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。

## 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。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）

按模块设置若干个评分组，由2人及以上裁判组按检测结果依据试题评分标准达成一致后最终只给出一个分值。

## 4.3评分流程说明

竞赛操作各模块的评分均为客观分。评判应由不少于2名裁判对各要素进行评分。由模块执裁负责人组织评分并在评分表上填写并签字，选手所在单位参与执裁的技术负责人签字确认。

（1）钣金组件模块评分采用过程记录后台评分和后台检测评分方式。其中过程纪录考核选手正确使用设备和工、量、刃具，安全文明操作，场地清洁，根据过程记录后台按评分标准评分。后台检测结果评分为专业人员使用专业计量器具进行检测，根据评分标准对选手制件进行实测检查评分，检测过程公开。专业检验人员对比赛作品质量符合性进行检查评分，裁判员在选手评分表上给出选手材料使用、零件外形、角度偏差、折弯R角、表面损伤、铆钉排列、铆钉方向、铆钉缺陷、尺寸精度等要素评分，裁判签字交模块负责人和裁判长签字。

（2）电气组件模块评分采用过程评分加后台检测结果评分方式。其中过程评分考核选手正确检查和使用工具、安全文明操作、现场清洁以及是否正确测量和是否实现逻辑功能，占比20%；后台检测结果评分为专业检验人员对比赛作品质量符合性进行检查评分，占比80%，检测过程公开。裁判签字交模块负责人和裁判长签字。

（3）发动机部件拆装模块。采用过程中评分的方式，过程评分考核选手按试题和发动机手册要求检查拆装发动机部件、正确使用防护用品、工量具的使用、安全文明操作、操作规范的遵守，以及操作中是否有漏项或未按工卡顺序操作的问题等。由裁判现场按评分标准评分，裁判员和模块负责人签字、选手签字后交裁判长。

（4）飞机初始验收检查模块评分采用过程评分加检查结果评分的方式，其中过程评分考核选手按试题和飞机机务手册要求做飞机飞行前检查并记录设置的故障、选手正确使用防护、安全文明操作、检查规范的遵守，以及检查中是否有漏项或未按工卡顺序检查的问题，占比40%，检查结果评分对选手书写检查故障的准确性和规范性进行评定，占比60%。由裁判现场按评分标准评分，裁判员和模块负责人签字、选手签字后交裁判长。

## 4.4统分方法

评分表由参与评分的裁判与选手所在队的裁判签名确认，统分由现场裁判和事后检测人员评分后交裁判长复核后由工作人员进行录入，按总成绩决定名次。总成绩相同者，比较高权重模块的成绩决定名次。

## 4.5裁判构成和分组

### 4.5.1裁判组

成立裁判组，设裁判长1名，裁判员若干名，负责比赛各环节的技术工作。裁判组接受承办方组委会的组织领导，同时接受湖北省人力资源和社会保障厅竞赛组委会的业务指导。

### 4.5.2裁判任职条件

参加竞赛技术工作的裁判人员，原则上应具备以下条件。

（1）热爱祖国，遵纪守法，爱岗敬业。有较强组织协调能力和团队合作精神。身体健康，有足够时间和精力投入到世赛工作，年龄原则上不超过60周岁。

（2）从事本专业技术工作8年以上，有技师职业资格或中级以上专业技术职务，专业技能高超，得到行业普遍认同，具有丰富的带徒经验。

另外，各项目裁判长还应有省级以上技能竞赛技术工作经历，且在省级选拔中担任过技术专家，或具有国家级职业技能竞赛执裁经历。

（3）具备以下条件之一者，其他条件相同时可优先考虑。在本项目相关领域企业生产一线从事技术技能工作5年及以上；获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”或其他相关荣誉称号；在国际或国家级职业技能竞赛中担任裁判长。

### 4.5.3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 | 飞机结构修理（有色金属） | 6个工作台 | 模块负责人 | 1人 |
| 现场裁判 | 2人 |
| 后场检测裁判 | 2人 |
| B | 电气组件 | 6个工作台 | 模块负责人 | 1人 |
| 现场裁判 | 2人 |
| 后场检测裁判 | 2人 |
| C | 发动机部件拆装 | 1台发动机 | 模块负责人 | 1人 |
| 现场裁判 | 2人 |
| D | 飞机初始验收检查 | 1架运5飞机 | 模块负责人 | 1人 |
| 现场裁判 | 2人 |
| 合计 | | | | 16人 |

注：裁判总人数只做参考，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，当裁判人数不足时裁判长可根据各裁判的专业情况安排裁判执裁多个模块。

# 5.项目特别规定

（1）各类赛务人员必须统一佩带由组委会签发的相应证件。

（2）选手在赛前检查中发现缺失物品，须报告领队，由领队向裁判长提出需求申请，由裁判长决定处理。

（3）参赛选手须准时检录入场，迟到15分钟者，不得参加该模块竞赛。选手可提前提交竞赛结果，但在该模块竞赛结束前不得离开竞赛现场。

（4）裁判与选手共同检查选手安全、劳保防护及所带物品，确认没有自带毛坯及其他禁止带入的物品。

（5）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。

（6）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）选手在竞赛过程中不得与本代表队的任何人员交流、沟通，不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后特殊处理。

（8）选手在竞赛过程中不得擅自处理竞赛设备、设施故障，不得擅自修改设备参数。如在竞赛中遇到非选手操作性设备故障时，应立即向裁判员报告，由裁判员告知裁判长，并通知技术支持人员到现场解决问题，由裁判长决定是否延时。

（9）选手在竞赛过程中，由于非本人违规操作等原因造成设备故障中断竞赛的，在设备恢复正常后，根据故障或问题处理的具体时间，补足竞赛时间。因个人原因导致设备故障而造成的时间延误，不予补偿。

（10）未经赛区组委会允许，赛场禁止摄像、摄影、录音。

# 6.竞赛相关设施设备

## 6.1场地设备

（1）钣金组件模块比赛场地所需设备

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号** | **单位** | **数量** |
| 1 | 剪板机 | Q11-1×720 | 台 | 1台 |
| 2 | 折弯机 | WS-1×600 | 台 | 1台 |
| 3 | 台虎钳 | 150mm | 台 | 3台 |
| 4 | 胶带纸 |  | 卷 | 1卷 |
| 5 | 木块 |  | 块 | 3块 |
| 6 | 丙酮、抹布 |  |  | 若干 |
| 7 | 矫正平板 | 300×300mm | 块 | 1块 |
| 8 | 检测样板 | 118°±30′  和152°±30′ | 套 | 各2套 |
| 9 | 深度游标卡尺 | 0~300 mm | 把 | 1把 |
| 10 | 钣金铆接工作台 | 1.5×0.8×1 m | 件 | 1件 |

（注：以每三名选手必须配备）

（2）电气组件模块比赛场地所需设备

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号** | **单位** | **数量** |
| 1 | 电工工作台 | 1.5×0.8×1 m | 件 | 1 |
| 2 | 电源插座两孔、三孔 | 220V 50hz | 件 | 各1 |
| 3 | 照明灯LED |  | 件 | 1 |
| 4 | 废料盒 |  | 个 | 1 |
| 5 | 直流稳压电源 | 28V/7.5A | 台 | 1 |
| 6 | 除锡带 | GOOT WICK CP-2515 | 卷 | 1 |

（注：以每一名选手必须配备）

（3）发动机部件拆装比赛场地所需设备

| **序号** | **设备名称** | **型号** | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 发动机 | 涡轮喷气 | 架 | 1 |
| 2 | 护目镜 | 通用 | 件 | 1 |
| 3 | 一字解刀 | 8寸 | 把 | 2 |
| 5 | 尖嘴钳 | 6寸 | 把 | 1 |
| 6 | 斜口钳 | 6寸 | 把 | 1 |
| 7 | 开口扳手 | 8\*10 | 把 | 1 |
| 8 | 开口扳手 | 9\*11 | 把 | 2 |
| 9 | 开口扳手 | 14\*17 | 把 | 2 |
| 10 | 开口扳手 | 19\*22 | 把 | 2 |
| 11 | 开口扳手 | 36\*41 | 把 | 2 |
| 12 | 导管扳手 | 14#、17#、19# | 把 | 各2 |
| 13 | 反光镜 |  | 件 | 1 |
| 14 | 磁拾器 |  | 件 | 1 |

（注：以每三名选手必须配备）

（4）飞机初始验收检查模块比赛场地所需设备

| **序号** | **名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 飞机 | 运—五 | 架 | 1 |
| 2 | 头灯 | 通用 | 件 | 1 |
| 3 | 一字解刀 | 8寸 | 把 | 2 |
| 5 | 尖嘴钳 | 6寸 | 把 | 1 |
| 6 | 斜口钳 | 6寸 | 把 | 1 |
| 7 | 开口扳手 | 5.5\*7 | 把 | 1 |
| 8 | 开口扳手 | 8\*10 | 把 | 2 |
| 9 | 开口扳手 | 14\*17 | 把 | 2 |
| 10 | 开口扳手 | 19\*22 | 把 | 2 |
| 11 | 开口扳手 | 30\*32 | 把 | 2 |
| 12 | 人字梯 | 1.2米 | 个 | 2 |
| 13 | 反光镜 |  | 件 | 1 |

（注：以每六名选手必须配备）

## 6.2材料

（1）飞机结构修理（有色金属）模块比赛所需材料清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **规 格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 铝合金板 | 300×300×1mm | 件 | 1 | LY12 CZ |
| 2 | 铆钉 | 3×6GB 867 | 个 | 9 | 标准件 |
| 3 | 铆钉 | 3×6GB 868 | 个 | 5 | 标准件 |
| 4 | 铆钉 | 3×6GB 954 | 个 | 5 | 标准件 |

（注：以每一名选手必须配备）

（2）电气组件模块比赛所需材料清单

| **序号** | **名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 模拟线路板 | 600×600×2mm | 件 | 1 | 按图预制 |
| 2 | 插头 | J599/26JD97SN | 件 | 1 |  |
| 3 | 插座 | J599/20JD97PN | 件 | 1 |  |
| 4 | 插头 | J599/26JD97PN | 件 | 1 |  |
| 5 | 插座 | J599/20JD97SN | 件 | 1 |  |
| 6 | 尾附件 | J1784/3815J | 件 | 2 |  |
| 7 | 20#插针 | 21E8-570-1222-L16 | 件 | 2 |  |
| 8 | 20#插孔 | 21E6-571-656-L58 | 件 | 2 |  |
| 9 | 16#插针 | 21E8-570-1223-L16 | 件 | 1 |  |
| 10 | 16#插孔 | 21E6-571-657-L58 | 件 | 1 |  |
| 11 | 封严塞 | MS27488-16-2 | 件 | 6 |  |
| 12 | 封严塞 | MS27488-20-2 | 件 | 12 |  |
| 13 | 航空信号灯 | ZSD-9（红） | 件 | 1 |  |
| 14 | 航空信号灯 | ZSD-9（绿） | 件 | 1 |  |
| 15 | 灯泡 | FJ28-0.06XST | 件 | 2 |  |
| 16 | 螺接型开关 | XBK1-2G | 件 | 1 |  |
| 17 | 焊接型开关 | KN1-203 | 件 | 1 |  |
| 18 | 断路器 | DBF-2 | 件 | 1 |  |
| 19 | 接线排 | TB-10L | 件 | 1 |  |
| 20 | 航天端子 | OD.JZ1-4 | 件 | 5 |  |
| 21 | 航天端子 | OD.JZ1-3 | 件 | 3 |  |
| 22 | 并接头 | D436-37 | 件 | 1 |  |
| 23 | 非屏蔽单线 | AWG20 | 米 | 4 |  |
| 24 | 非屏蔽单线 | AWG22 | 米 | 5 |  |
| 25 | 尼龙系带 | E0043-4CO | 件 | 14 | 宽度3mm |
| 26 | 捆扎棉绳 | 3#白色 | 米 | 4 |  |
| 27 | 硅胶自粘带 | 25×500×0.5mm | 件 | 1 |  |
| 28 | 无铅焊料 | Φ1mm | Kg | 0.1 |  |
| 29 | 酒精 | 无水酒精 | Kg | 0.1 |  |
| 30 | 黑色热缩管 | Φ3mm | 米 | 0.2 |  |
| 31 | 黑色热缩管 | Φ4mm | 米 | 0.2 |  |
| 32 | 标记套管 | TMS-SCE-3/32-2.0-S1-9 | 件 | 15 |  |
| 33 | 一字半圆头螺钉 | M3×10 | 件 | 4 |  |
| 34 | 垫圈 | 3×8×0.5 | 件 | 4 |  |
| 35 | 六角自锁螺母 | M3 | 件 | 4 |  |
| 36 | 一字半圆头螺钉 | M4×10 | 件 | 4 |  |
| 37 | 垫圈 | 4×10×1 | 件 | 4 |  |
| 38 | 六角自锁螺母 | M4 | 件 | 4 |  |
| 39 | 直流电源 | 0-30V可调 | 台 | 1 |  |

（注：以每一名选手必须配备）

（3）发动机部件拆装模块所需材料清单

| **序号** | **名称** | **规格** | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 无尘手套 | 市售 | 双 | 1 |
| 2 | 橡胶手套 | 市售 | 双 | 2 |
| 3 | 接油盘 | 市售 | 个 | 1 |
| 4 | 工具盘 | 市售 | 个 | 2 |
| 5 | 导管堵头 |  | 个 | 16 |
| 6 | 废弃物桶 | 市售 | 个 | 1 |
| 7 | 标记胶带 | 市售 | 卷 | 1 |
| 8 | 记号笔 | 市售 | 支 | 2 |
| 9 | 抹布 | 市售 | 块 | 若干 |

（注：以每三名选手必须配备）

（5）飞机初始验收检查模块比赛所需材料清单

| **序号** | **名称** | **规格** | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 检查用手套 | 市售 | 双 | 1 |
| 2 | 棉布 | 市售 | 块 | 若干 |

（注：以每一名选手必须配备）

注：最终比赛技术文件按比赛现场准备情况确定，原则上变化涉及所需材料均不超出该清单中所列。

## 6.3工具

### 6.3.1选手准备

选手比赛所用工具由承办单位提供。

### 6.3.2 赛场准备

（1）钣金组件模块比赛所需工具

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **规 格** | **单位** | **数量** |
| **1** | 风钻 | 通用 | 把 | 1 |
| **2** | 铆枪 | M3 或 M5 | 把 | 1 |
| **3** | 钻头 | φ3.1 φ3.6 φ4.1 φ4.2 φ5.1 | 支 | 各 1 |
| **4** | 空心锪钻（孔锯、蒙皮锪钻） | 适用φ18mm 孔 | 支 | 1 |
| **5** | 锪窝钻 | φ3×120° | 支 | 1 |
| **6** | 锪窝限位器 | 适用φ3 沉头铆钉 | 个 | 1 |
| **7** | 旋转锉（滚铣刀） | 适用平面和φ18mm 孔 | 把 | 2 |
| **8** | 塞尺 | 75B14 | 把 | 1 |
| **9** | 万能角度尺 | 320° | 把 | 1 |
| **10** | 卡尺 | 0~150mm | 把 | 1 |
| **11** | 钢板尺 | 150mm 或 300mm | 把 | 1 |
| **12** | R 规 | 0~6mm | 副 | 1 |
| **13** | 去毛刺器 | 自定 | 套 | 1 |
| **14** | 剪刀 | 通用 | 把 | 1 |
| **15** | 油性记号笔 | 黑色 0.35~0.5 mm | 支 | 1 |
| **16** | 半圆锉 | 自定 | 把 | 1 |
| **17** | 平板锉刀 | 自定 | 把 | 1 |
| **18** | 整形锉 | 自定 | 套 | 1 |
| **19** | 细砂纸 | 320# | 张 | 2 |
| **20** | 铆窝 | 适用 3×L GB 867 3×L GB 868 | 个 | 各 1 |
| **21** | 铆窝 | 适用 GB 954 | 个 | 2 |
| **22** | 定位销 | φ3 | 个 | 各 12 |
| **23** | 定位销钳 | 通用 | 把 | 1 |
| **24** | 夹紧钳 | 4″或 6″ | 把 | 8 |
| **25** | 螺丝刀 | 十字、一字 （6″） | 把 | 各 1 |
| **26** | 顶铁 | 通用（需 1 件厚度小于35mm） |  | 若干 |
| **27** | 划规 | 150mm (6″) | 把 | 1 |
| **28** | 木锤 | Φ30~φ50mm | 把 | 1 |
| **29** | 橡胶打板 | 通用 | 条 | 1 |
| **30** | 毛刷 |  | 把 | 1 |
| **31** | 计算器 | 函数科学计算器 | 个 | 1 |

（2）电气组件模块比赛所需工具

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 |
| 1 | 压接钳 | M22520/1-01 | 把 | 1 |
| 2 | 定位器 | M22520/1-04 | 件 | 1 |
| 3 | 检验塞规 | M22520/3-01 | 件 | 1 |
| 4 | 剥线钳 | 45-1987或45-121 | 把 | 1 |
| 5 | 斜口钳 |  | 把 | 1 |
| 6 | 20#取送工具 | M81969/14-02 | 件 | 1 |
| 7 | 16#取送工具 | M81969/14-03 | 件 | 1 |
| 8 | 端子压接钳 | AMP47386 | 把 | 1 |
| 9 | 端子压接钳 | SATA91105 | 把 | 1 |
| 10 | 系带枪 | GS-2B | 把 | 1 |
| 11 | 热风枪 | 通用，2KW，可调温 | 把 | 1 |
| 12 | 并接头压接钳 | SATA91105 | 把 | 1 |
| 13 | 调温电烙铁 | 50W | 把 | 1 |
| 14 | 吸锡器 |  | 把 | 1 |
| 15 | 焊料 | 通用，含助焊剂 | 套 | 1 |
| 16 | 助焊笔 | CW8200 | 支 | 1 |
| 17 | 尖剪刀 |  | 把 | 1 |
| 18 | 小型套筒组件 | JM-T8046 | 套 | 1 |
| 19 | 镊子 | EDS-12 | 把 | 1 |
| 20 | 一字开口螺刀 | 2’ | 把 | 1 |
| 21 | 开口扳手 | 6mm-7mm | 把 | 1 |
| 22 | 开口扳手 | 12mm-14mm | 把 | 1 |
| 23 | 开口扳手 | 13mm-15mm | 把 | 1 |
| 24 | 卷尺 | 2M | 件 | 1 |
| 25 | 数字万用表 |  | 件 | 1 |
| 26 | 防静电手环 | 通用 | 个 | 1 |
| 27 | 小牙刷 |  | 把 | 1 |
| 28 | 毛刷 | 2’ | 把 | 1 |
| 29 | 抹布 |  | 块 | 1 |
| 30 | 橡皮擦 |  | 件 | 1 |
| 31 | 记号笔 | 0.5 | 支 | 1 |
| 32 | 口罩 |  | 件 | 1 |

注：最终比赛技术文件按比赛现场准备情况确定，原则上变化涉及所需工具设备均不超出该清单中所列。比赛所用材料由主办单位按航材要求提供。

除以上列表的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判同意后才能带入赛场使用。压接类、测量类工具须贴有检定有效期标签，并在检定有效期内。

# 7.赛场布局要求

竞赛区面积按最终参赛选手数量确定，按操作模块划分为四个比赛区域，每个参赛选手有独立的操作工位，工位之间的间隙应保证操作空间要求，并预留一定安全距离。每个工位应配备统一的工作台，作出明显的区域标识，并进行编号。竞赛区放置1个时间显示设备（安放在所有选手均可见的位置）。各工位有符合工业标准要求的自然或人工光线照明，场地需配置消防设施，标识出安全通道。

## 7.2检验区

检验区应配备视频记录设备对检验过程进行全程监控记录，分别设置零部件及检验设备的存放区，并提供检验时所需的工作台。

## 7.3赛事服务保障区

提供计算机及打印设备，放置现场目击工作人员工作桌椅等必要设施。

提供参赛者提交的零部件的包装封袋、存放台架及运输工具。

承办单位在保障工作区提供应急医疗服务和摄像、照相服务。

## 7.4休息区

设置选手的休息区域，提供必要的饮水设备、座位等，选手休息区选手不可观摩飞机初始验收检查模块其他选手的操作过程，选手休息区须有挡板隔开或者休息区选手需背向飞机初始验收检查区就坐。

# 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，由参赛队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。

# 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，其他与会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对于赞助商的宣传要求

（1）赞助商可在承办单位指定场地进行产品展示活动。

（2）赞助商在竞赛期间应接受组委会领导，遵守赛场纪律，服从裁判组的现场指挥。

（3）赞助商工作人员在竞赛期间必须佩带相应的标志，着装整齐。

（4）赞助商工作人员不得与选手进行任何提示性交谈。

（5）赞助商工作人员不得以任何方式干扰选手竞赛，更不得在选手旁驻足逗留。

## 9.3对于大赛宣传的要求

（1）承办单位应尽力邀请报刊媒体、网络媒体、电视媒体等媒体参与赛事宣传活动，提高赛事知名度。

（2）媒体记者必须经组委会同意并佩戴相应的标志方可进入赛场。

（3）媒体记者进入赛场后，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

# 10.绿色环保

## 10.1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。

## 10.2循环利用

除部分消耗材料外，大赛使用的设施、设备、工具均可正常循环使用。