2022年河南省高等职业教育技能大赛

飞机发动机拆装调试与维修赛项竞赛实施方案

一、赛项名称

赛项名称：飞机发动机拆装调试与维修

英语翻译：The Competition on Aircraft Engine Removal

 Installation Test and Maintenance

赛项组别：高职组

专业大类：交通运输大类

主办单位：河南省教育厅

协办院校：许昌职业技术学院

报到及推荐住宿地点：另行通知

二、竞赛目的

通过竞赛，考察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养成，检验选手团队协作、组织协调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、团结协作的工作作风、敬业奉献的职业操守”当代民航精神，推动高职院校航空维修类专业“课岗赛证”人才培养模式改革，提升人才培养质量。

三、竞赛内容

竞赛内容包括：①飞机铆装结构修理；②涡桨-5型发动机高压燃油泵拆装；③基于CFM56系列发动机的区域标准线路施工;④航空紧固件拆装和保险四个项目。

**1.项目A 飞机铆装结构修理**

该项目在车间进行，重点考核参赛者飞机结构铆装的基本技能和操作的规范性。主要工作包括设备支座钣弯件折弯，组合件尺寸控制、支座上盖板、下安装座的口盖间隙修配、铆接件组合装配。

（1）主要竞赛内容：

1）工卡阅读和工具准备；

2）设备支座钣弯件折弯；

3）设备支座钣弯件组合铆装；

4）支座上下盖板口盖配制；

5）口盖间隙修配；

6）口盖铆接；

7）支座（模拟飞机壁板）组装件铆接装配；

8）完成工作后现场清理；

9）职业素养与工作效率。

（2）竞赛内容包含的知识点和技能点：

1）外场和车间的安全防护；

2）安全操作知识，包括工作中剪板机、折弯机、气钻、铆枪等安全使用；

3）常用工具和量具的使用；

4）钣件折弯尺寸控制；

5）支座组合件铆装；

6）口盖间隙修合；

7）沉头、半圆头铆钉正、反铆接技能；

8）支座密封铆接。

**2.项目B 涡桨-5型发动机高压燃油泵拆装**

涡桨-5型发动机高压燃油泵是机械驱动的柱塞式变量泵，位于发动机下附件齿轮箱。高压燃油泵重约13kg，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。本赛项进行高压燃油泵在翼拆装，主要考核考生的在复杂环境下的操作技能和安全意识。

（1）主要竞赛内容**：**

1）工卡阅读和工具准备；

2）在翼发动机部件拆卸前的准备；

3）导管的拆装；

4）高压燃油泵本体的拆装；

5）指定位置紧固件力矩测量与保险；

6）部件安装后的检查；

7）完成工作后现场清理；

8）职业素养与工作效率。

（2）竞赛内容包含的知识点和技能点**：**

1）外场和车间的安全防护；

2）维修资料、工卡的正确使用；

3）常用工具和量具的使用；

4）紧固件拆装和保险；

5）硬/软管路施工；

6）航空器部件的拆装。

**3.项目C 基于CFM56系列发动机的区域标准线路施工**

比赛按波音公司标准进行操作，不在真实的CFM56发动机上进行，在车间准备一段有故障的CFM56系列发动机线缆导线束，要求参赛者进行资料查询、排故、修理和施工，修理和施工方法与真实发动机的标准相同。

（1）主要竞赛内容

1）飞机维修资料查询；

2）线缆通路、断路的检测；

3）导线和电缆的维修；

4）线缆终端连接器的维修；

5）导线束的捆扎；

6）保险的制作。

（2）竞赛内容包含的知识点和技能点：

1）外场和车间的安全防护；

2）飞机维修手册、工卡的正确使用；

3）常用工具和量具的使用；

4）常用电子电气测试设备的使用；

5）静电敏感元器件/部件的防护；

6）线路标准施工。

**4.项目D 航空紧固件拆装和保险**

该项目在模拟操作台上进行，重点考核参赛者在狭窄、有遮挡等复杂困难环境下进行螺纹紧固件的一般拆装，多种形式保险丝、开口销、锁片、卡环、卡簧等机械类紧固件保险的操作技能。

（1）主要竞赛内容

1）工卡阅读和工具准备；

2）指定位置螺纹紧固件一般拆装，障碍环境下进行力矩施工；

3）在开放或狭窄遮挡环境下进行多种形式保 险丝、开口销、保险片、松紧螺套的保险；

4）在开放环境下完成T型和直角结构联接管路保险；

5）在有障碍或不可视操作状态下，完成模拟台架上的航空部件的更换与保险；

6）安装口盖并恢复设备。

（2）竞赛内容包含的知识点和技能点：

1）外场和车间的安全防护；

2）阅读并理解工卡；

3）常用紧固件拆装和保险工具、材料的使用；

4）紧固件拆装和保险基本技能知识；

5）航空部件的拆装与保险；

6）工作现场清理、清洁，签署工卡。

四、竞赛方式

（一）竞赛以团队方式进行，不计选手个人成绩，统计竞赛队的总成绩进行排序。

（二）竞赛队伍组成：以学校为单位组队参赛，不得跨校组队。每队3名比赛选手中设队长1名，可配1～2名指导教师。

（三）组织机构：在河南省高等职业教育技能大赛组委会的指导下，由许昌职业技术学院牵头成立2022年河南省高等职业教育技能大赛“飞机发动机拆装调试与维修”赛项执委会，下设本赛项专家组、监督组、裁判组、仲裁组等工作机构。

（四）每个参赛队必须参加四个项目比赛，由赛项执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比赛场地参赛。

五、参赛报名

1.参赛院校须于3月3日前登录河南省高等职业教育技能大赛报名系统：http://39.105.49.188，按要求填报并提交参赛信息。

2.各参赛校以学校为单位注册报名平台，专人负责报名工作。（技术支持：张玺，电话：19837739696）。

3.提交报名信息后，参赛院校从系统导出报名表、赛项汇总表，连同参赛选手身份证复印件、学信网“教育部学籍在线验证报告”或省招办录取名册复印件各1份并加盖公章报送或邮寄至承办学校（许昌职业技术学院）。纸质报名材料接收截止时间为3月5日，以邮戳时间为准。邮寄地址：河南省许昌市新兴东路4336号许昌职业技术学院教务处，邮编：461000；联系人：杨继德；联系电话：18503749562。

4.承办学校收到纸质报名材料，按省赛的要求认真审核参赛选手和指导教师资格，审核通过报名成功。

六、竞赛日程

（一)比赛时间、地点

2023年3月17日报到，2023年3月18—19日为竞赛时间。竞赛地点为：许昌职业技术学院。

设置四个模块，每个模块均在90分钟内完成，共计360分钟。

（二）竞赛流程

（三）竞赛日程表

本项赛事持续进行3天，选手第一天上午报到，下午召开赛前说明会和场次抽签活动、并安排选手熟悉赛场；第二、三天进行比赛。比赛时间进度如表1所示。

表1. 比赛时间进度表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **日 期** | **时 间** | **内 容** |
| 竞赛前一日 | 8:00-12:00 | 裁判、参赛队报到 |
| 14:00-17:00 | 赛前说明会→领队会→场次抽签 |
| 15:00-17:00 | 裁判工作会、选手熟悉场地 |
| 竞赛第一日 | 7:30-8:00 | 参赛选手到赛场（检录→发工具） |
| 裁判员进行赛场检查 |
| 8:00—11:30 | 正式比赛（第一场） |
| 13:00—18:30 | 正式比赛（第二场） |
| 竞赛第二日 | 7:30-8:00 | 参赛选手到赛场（检录→发工具）） |
| 裁判员进行赛场检查 |
| 8:00—11:30 | 正式比赛（第三场） |
| 13:00—18:30 | 正式比赛（第四场） |
| 19:00-20:00 | 裁判长对参赛队点评、颁奖仪式、闭幕式 |

七、竞赛试题

（一）试题命题

本赛项采取公开试题方式，赛项专家组负责本赛项命题工作。赛题重点是考核学生运用专业知识、专业技能分析问题、解决问题的能力，以及独立工作、综合设计和团队协作能力。试题包括：各个项目的工作单、工量具清单和成绩评定说明等。在备赛阶段，各参赛队可参考2022年全国职业院校技能大赛高职组“飞机发动机拆装调试与维修”赛项试题进行训练。实际试题将在开赛前1周在河南省教育厅指定平台上发布。

（二）竞赛试题说明

1.竞赛试题以大赛网络信息发布为准。

2.本竞赛是团体赛，参赛队自行决定队内成员的任务分工。

3.参赛队必须严格按照工作单所规定的步骤进行操作，操作过程必须严格遵守民航飞机维修操作规范。

4.参赛队要认真阅读工作单中的警告内容，以保证人员和设备的安全。

八、竞赛规则

（一）报名资格及参赛队伍要求

1.参赛选手须为普通高等学校在籍全日制高职学生（含本科院校中高职类全日制在籍学生和五年制高职的四至五年级学生）。在往届全国职业院校技能大赛高职组本赛项竞赛中获得一等奖的选手，不再参加该项竞赛。

2.组队要求：指导老师和学生须为同校在籍。

3.参赛队名额确定：河南省各参赛单位参赛队不超过2支。鼓励各参赛学校先进行校内选拔赛。

4.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。若备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由学校有关部门于相应赛项开赛5个工作日之前出具书面说明，经大赛执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。

（二）比赛场次确定及加密

1.比赛场次：比赛分四个场次进行比赛，参赛队的出场顺序采取抽签的方式确定。

2.抽签方案：

（1）场次抽签和赛位抽签分两次进行，场次抽签活动在领队会后进行，赛位抽签在每场比赛选手抵达检录区，检录后进行。

（2）抽签活动参加人员：

抽签活动工作人员：由本赛项裁判长主持，本次赛事承办方安排工作人员为抽签活动服务。

抽签人员和抽签顺序：由领队或选派代表担任抽签人员，场次抽签以参赛代表队的报到顺序作为抽签顺序。

（3）比赛场次抽签方法：

领队会后举行比赛场次抽签活动，确定该参赛代表队比赛场次。

（4）比赛工位抽签方法：

在每场竞赛工位抽签活动由裁判组组长主持，承办方安排工作人员为抽签活动服务，各参赛队队长负责本队工位抽签。

3.加密

加密裁判按大赛制度要求，执行加密工作。场次抽签后，进行两次加密，以便彻底参赛队信息剥离参赛队的地域信息及任何个人身份信息。

（三）熟悉场地

1.执委会安排各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时在限定的区域内活动，不允许进入比赛区。

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。

（四）文明参赛要求

1.比赛入场

（1）各参赛队按照本队抽签场次比赛时段，在正式比赛时间前30分钟准时到达赛场集合地点，凭参赛证、身份证经检录后进入比赛现场侯赛，现场裁判员将对各参赛选手的身份进行核对。正式比赛开始15分钟后迟到选手不得入场。

（2）除规定的物品外，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。

2.比赛过程

（1）选手进入赛场后，必须听从现场裁判员的统一布置和指挥，对比赛设备、选配部件、工量具等物品要进行细致检查和清点，如有问题及时向裁判员报告。

（2）参赛选手进入赛场所携带的证件和其他物品，现场裁判员有权进行检验和核准。

（3）在选手候赛时间内裁判长将赛项任务书下发到参赛队，参赛队长根据任务书自行安排选手分工、工作流程和时间安排。

（4）各参赛队统一听从裁判组长发布“比赛开始”指令后正式比赛操作，合理利用现场提供的所有条件，按照正确的操作步骤，高效、优质地完成比赛任务。

（5）比赛时间以现场能观看到的时钟为准。在比赛时间内，饮水由赛场统一提供，选手休息、入厕等时间都算在比赛时间内。竞赛开始后，原则上参赛人员不能更换或擅自离场，如遇特殊情况须经裁判员批准离场，返回后经裁判验明身份重新加入竞赛，在此期间竞赛不因缺额中断，不补时，不补缺额；

（6）比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保参赛人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调整至最后一场次参加比赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛队补足所耽误的比赛时间。

（7）参赛队在比赛过程中遇到排除故障部分的内容不能自行完成，可以提出弃权，由技术保障人员帮助完成，参赛队弃权部分不得分。

（8）比赛过程中选手不得随意离开赛场，不得与其他队选手交流，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。

（9）在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入场地，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场地。

3.比赛结束

（1）裁判组长发布“比赛结束”指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作。

（2）参赛队若提前结束比赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。比赛结束前30分钟才允许提前离场。

（3）参赛队比赛结束时需按照比赛要求立即提交比赛结果。裁判员与参赛队员要在相应签字处签字确认。

（4）比赛正式结束，参赛队按要求清理赛场。参赛选手不得将赛项任务书和工具等与比赛有关的物品带离赛场，经工作人员现场清点检查竞赛设备和工具后，参赛队方可离开赛场。

（五）成绩评定及公布

1.比赛结束后由裁判组对各参赛队的竞赛任务逐项评分并进行成绩录入，经裁判长核准后上交执委会，具体评分详见成绩评定。

2.所有有关专家和裁判将签订保密协议,严守保密纪律，不得私自透露赛题非公开部分的内容和比赛结果。

3.比赛成绩经工作人员统计，赛项执委会、裁判组、仲裁组分别核准后于闭赛式上公布。

九、竞赛环境

1.参赛队将在许昌职业技术学院2号实训楼B座一层（飞机发动机维修中心实训室和技能大师工作室，开展项目A、B、C的比赛）、二层（航空紧固件拆装与保险实训室，开展项目D的比赛）2个区域完成4个项目的比赛。比赛现场布置如图1所示。

飞机铆装结构修理

基于CFM56系列发动机的区域标准线路施工

涡桨-5型发动机高压燃油泵拆装

一层：

航空紧固件拆装和保险

二层：

注：比赛工位

图1 比赛现场示意图

2.各个项目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、服务与技术支持区、休息区、医疗区，观摩区。

5.每个比赛赛场配有工作台，供选手书写，摆放电脑和工具。

6.每个比赛赛场提供与竞赛项目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.每个比赛赛场配有相应数量的清洁器具。

8.赛场设有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。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。

十、技术规范

（一）职业素养

1.敬业爱岗，诚信务实，认真负责，遵章守纪；

2.严谨规范，精益求精，吃苦耐劳，团结协作；

3.遵守操作规程，安全、文明生产；

4.着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

（二）相关知识与技能

1.外场和车间的安全防护；

2.维修手册及维修文件的使用；

3.常用工具和量具的使用；

4.常用电子电气测试设备的使用；

5.线路标准施工；

6.紧固件拆装和保险;

7.硬/软管路施工;

8.钣弯件折弯；

9.口盖间隙修配及铆接；

10.航空器部件的拆装。

（三）参考相关标准

比赛各项操作及评分按照民航业通行的规章执行。具体可参考如下文献：

1.CCAR-66R3民用航空器维修人员执照基础部分考试大纲；

2.CCAR147民用航空器维修培训机构合格审定规定；

3.中华人民共和国民用航空行业标准MH/T 3010-2006民用航空器维修标准—管理规范;

4.中华人民共和国民用航空行业标准MH/T 3011-2006民用航空器维修标准—地面安全;

5.中华人民共和国民用航空行业标准 MH/T 3023-2011 推进系统中保险钢索、保险丝、止动垫片和开口销的一般应用方法；

6.中华人民共和国航空行业标准 HB644-2002 铆钉通用规范、HB/Z 223.15-2002 飞机装配工艺实心铆钉铆接后的检查及验收；

7.《飞机铆接工理论与实训》，西北工业大学出版社，汉锦丽主编；

8.《航空器维修基本技能》，中国民用航空维修协会推荐；

9.西飞公司售后服务处讲义编辑组，运七飞机技术培训讲义【机械专业】；

10.波音公司 B737-300飞机 AMM、WDM、SWPM、IPC 手册。

十一、技术平台

（一）比赛用飞机和发动机

**1.飞机铆装结构修理。**按照民用航空和航空行业标准进行。飞机机体结构主要由蒙皮、隔框、肋板、长桁、梁由铝合金铆钉铆接组成，在使用中飞机结构多数故障是施工的质量和材料疲劳损伤造成的，本次大赛按照航空行业标准进行操作。支座的施工主要涉及材料识别、钣弯件角度控制、支座组合尺寸控制、铆钉的布置、制孔、锪窝、铆接质量、口盖间隙修配、支座安装与密封涂胶质量控制，施工的方法与真实的飞机机体结构维修标准相同。

**2.涡桨-5型发动机。**装备于运-7（Y-7）飞机。该发动机额定状态当量功率2267Hp，总重量约720kg。高压燃油泵是机械驱动的柱塞式变量泵，位于发动机下附件齿轮箱。高压燃油泵重约13kg，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。此平台与往届“飞机发动机拆装调试与维修”赛项此项目的技术平台大体相同。

（二）飞机发动机线路施工标准

标准线路施工，波音公司采用标准线路施工手册SWPM，空客公司采用电气标准线路施工手册 ESPM，本次大赛按波音标准进行操作。标准线路施工主要涉及线路、线路终端的识别、固定、防护、维修等操作，施工时要求机务维修人员严格按照相关飞机维修资料选取工具、耗材，并依据维修资料中规定的维修方法和维修标准进行施工，以确保线路施工的可靠性和规范性。发动机区域属于高温、高振动并且有腐蚀性的区域，施工时的程序、标准和要求更为严格。

鉴于CFM56 系列发动机是现代民航飞机的主要发动机之一，比赛中将一束CFM56 系列发动机线缆安装于操作台架上，通过跳开关控制的指示灯模拟对应系统的工作情况。要求参赛者进行资料查询、排故、修理和施工，修理和施工方法与真实发动机的标准相同。

（三）航空紧固件拆装和保险施工

按照民用航空维修标准进行。紧固件在机械零件的安装中起到固定和连接作用，被称为标准件，其标准有航空紧固件制造商和飞机制造商的企业标准，本次大赛中的紧固件适用波音公司标准，即BAC 标准。航空紧固件拆装与保险主要涉及：常见紧固件的识别，紧固件拆装和保险工具、保险丝的选用，螺纹紧固件的一般拆装，多种形式机械保险装置的保险，工作区域口盖的拆下和恢复等操作。在车间准备一台箱体式紧固件拆装模拟操作台，操作台侧边三面封闭，一面开放，上下开放。拆装和保险施工的紧固件和航空部件安装在箱体外侧或内侧，开放或遮挡状态。模拟操作台放置在高度适中的工作台上。施工的方法与真实飞机紧固件拆装与保险标准相同。

十二、成绩评定

（一）评分标准

以国际民航领域航空维修标准文件为基本依据，评定比赛成绩。

具体文献包括CCAR-66R3、CCAR-147和CCAR-145等规章。考察参赛选手对民航发动机维修技术与能力掌握的规范性和熟练性，评分内容覆盖选手整个比赛过程。评价方式采用过程评价与结果评价相结合、能力评价与职业素养评价相结合原则。每个参赛队要完成全部四个模块比赛，满分为460分，其中模块A、B和C分别为120分，模块D为 100分。各模块的评分标准如下：

**1.项目A 飞机铆装结构修理评分标准如下：**

| 一级指标 | 二级指标及其分值 | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| **一、阅读工卡、签署和工具准备** **（6分）** | 1.阅读工卡，完成每项工作后在工卡上签字、检查；车间的安全防护。 **评分说明**：①严格按工卡施工，每项工作完成后，要及时在工卡的正确位置签字；②对个人防护用品进行检查和正确使用(若佩戴眼镜可不戴护目镜)。 | 2分 |  |
| 2.工作前按清单清点工具，并将工具整齐摆放到工具盒及工作台上，检查量具的校验期及标识的有效性。 **评分说明**：①严格按照工具清单内容清点工具；②对量具进行有效性检查；③清点及检查完成后报告裁判。 | 2分 |  |
| 3.安装风带，检查气钻与铆枪工作是否正常。 **评分说明**：试铆枪时将弹簧锁紧，禁止对着人员。违反操作程序不得分。  | 2分 |  |
| **二、钣弯件划线、剪切、折弯、组合铆装评分说明：**划线、折弯、剪切时要合理选择工具和设备，按工卡图样选择板料、钣件弯边与板材纤维垂直，剪切、折弯尺寸符合图样的技术要求，违反上述要求根据情况酌情扣分。 |
| **二、钣弯件划****线、剪切、折弯、组合铆装（38分）** | 4.划线前辨别板料纤维方向，留有修锉余量。**评分说明**：①使用油性笔划线；②钣件弯边与板材纤维垂直，否则此项不得分。  | 1分 |  |
| 5.严格按剪板机安全操作规程操作；按划线标记剪切。 **评分说明**：①正确使用剪板机，违反安全操作规程此项不得分。  | 1分 |  |
| 6.按工卡图样计算弯折板料基准线位置，去除板料毛刺，弯制钣件符合工卡图样尺寸技术要求。 **评分说明**：①正确使用折弯机，违反安全操作规程此项不得分；②正确使用量具，不能作为其他工具使用，因操作不规范，导致部件损伤，则扣除相应步骤的分数，弯制钣件符合工卡图样尺寸技术要求，超差一处扣1分。 | 22分 |  |
| 7. 按工卡图样划线、组合固定钣弯件，钻孔组合铆装。 **评分说明**： ①按工卡要求正确使用工具、量具进行测量确定 U 型钣弯件组合位置；②按工卡图样划线排列铆钉、钻孔定位；③气钻制孔时戴好防护镜，铆接时铆枪安装防护弹簧，违反安全操作规范此项不得分；④组合尺寸超差一处扣 1 分。⑤按图样铆钉选择钻头制孔、锪窝、铆接超差一处扣 0.5 分，扣完为止。 | 14分 |  |
| **三、上盖板铆装评分说明：**①按工卡要求正确使用工具、量具进行测量确定上盖板、衬板外形尺寸，去除余量和毛刺；②按工卡图样划线配制口盖和衬板，③按工卡图样划线排列铆钉；④气钻制孔时戴好防护镜，铆枪安装防护弹簧，违反安全操作规范此项不得分；⑤按图样铆钉选择钻头制孔、锪窝、铆接，铆装后铆钉不符合航空行业标准，酌情扣分。 |
| **三、上盖板铆装（31分）** | 8.按工卡要求正确使用工具、量具进行划线剪切余量，锉刀修配支座盖板，未除毛刺、尺寸超差不得分。 | 1分 |  |
| 9.气钻制孔时戴好防护镜，铆枪安装防护弹簧，违反安全操作规范此项不得分。 | 2分 |  |
| 10.按工卡图样划线配制口盖间隙超差一处扣2 分，尺寸超差一处扣2 分，钻孔、锪窝铆接，铆装后铆钉符合航空行业标准，铆接超差一处扣0.5 分，扣完为止。  | 28分 |  |
| **四、下盖板铆装评分说明：**①正确使用工具、量具，对支座底板外形尺寸划线、剪切、去除余量和毛刺；②按工卡图样划线配制底板和U 型钣件，③按工卡图样划线排列铆钉；④气钻制孔时戴好防护镜，铆枪安装防护弹簧，违反安全操作规范此项不得分；⑤按图样铆钉选择钻头制孔、锪窝、铆接；⑥下盖板铆装后铆钉不符合航空行业标准，酌情扣分。 |
| **四、下盖板铆装（33分）** | 11.正确使用工具、量具，对支座下盖板外形尺寸进行划线、剪切修配余量，未除毛刺，尺寸超差，不得分。 | 2分 |  |
| 12.气钻制孔时戴好防护镜，铆枪安装防护弹簧，违反安全操作规范此项不得分。 | 2分 |  |
| 13.按工卡图样划线配制口盖间隙超差一处扣 2 分，尺寸超差一处扣 2 分，钻孔、锪窝铆接，铆装后铆钉符合航空行业标准，铆接超差一处扣0.5 分，扣完为止。  | 29分 |  |
| **五、支座组合铆装评分说明：**①正确使用工具、量具，对支座上盖板、下盖板、钣弯件组合铆装；②按工卡图样组合定位；③按工卡图样划线排列铆钉；④气钻制孔时戴好防护镜，铆枪安装防护弹簧，违反安全操作规范此项不得分；⑤按图样铆钉选择钻头制孔、锪窝、铆接；⑥支座组合铆装后铆钉不符合航空行业标准，酌情扣分。  |
| **五、支座组合铆装（46分）**  | 14.气钻制孔时戴好防护镜，铆枪安装防护弹簧，违反安全操作规范此项不得分。 | 1分 |  |
| 15.支座上盖板与钣弯件组合钻孔、锪窝、铆接，铆装后铆钉符合航空行业标准，铆接超差一处扣0.5 分，扣完为止。  | 3分 |  |
| 16.在模拟飞机结构蒙皮制安装孔，支座（长轴）与壁板（长轴）水平轴线平行，内框尺寸超差一处扣2 分。  | 4分 |  |
| 17.按图样铆钉选择钻头制孔、铆接，铆装后铆钉符合航空行业标准，铆接超差一处扣0.5 分，扣完为止。  | 4分 |  |
| 18.支座组合铆装后尺寸符合工卡图样技术要求，支座上盖板下盖板、钣弯件外形尺寸、表面质量超差，一处扣2 分。 | 34分 |  |
| **六、支座防水密封涂胶评分说明：**①正确使用涂胶工具、佩戴防护用品；②熟悉密封涂胶的标准和清洗、涂胶工序；③密封部位胶层应均匀平整，外形无缺陷、台阶、气泡；④违反安全操作规范此项不得分；⑤支座组合铆装后涂胶尺寸符合工卡图样技术要求，否则酌情扣分。 |
| **六、支座防水密封涂胶****（10分）** | 19.正确使用涂胶工具、佩戴防护用品，违反规范不得分。 | 1分 |  |
| 20.清洗时防止清洗剂进入眼、鼻、口，接触皮肤违反规范不得分。 | 1分 |  |
| 21.密封胶调制。调制XM33-4 密封胶（50g），调胶方法、比例错误此项不得分。 | 3分 |  |
| 22.铆装后涂胶尺寸符合工卡图样技术要求，外形无缺陷、台阶、气泡。上述问题一处扣2分。 | 5分 |  |
| **七、收尾工作****（4分）** | 23.工作完成后进行自检和互检，检查组合件铆装尺寸，铆接质量。 **评分说明**：工作完成后，必须进行自检、互检，确保支座组合件铆装情况良好。如未进行自检互检或自检互检后未检出有明显问题的尺寸严重超差及组合件损伤，此项以及第八项（职业素养与工作效率）不得分。 | 2分 |  |
| 24.清点工具，整理场地，并将工具等归还到工具发放处。 **评分说明**：根据清单清点工具，清洁和整理场地的态度应认真负责。 | 2分 |  |
| **八、职业素养与工作效率****（12分）** | 25.团队精神强，分工合作，操作安全，无事故。 **评分说明**：结合选手的安全意识、操作规范性给分，出现较大的安全问题或多处操作不规范，此项不得分。 | 4分 |  |
| 26.工作效率：保证质量的前提下完成速度快的队伍加多分。完成时间： **评分说明：**参赛队必须完成工卡中规定的全部工作内容，才能得到工作效率分。如果没有完成比赛，或主动放弃工卡中规定的任何一项工作内容，则此项不得分。在保证施工质量的前提下，200 分钟内（含200 分钟）完成比赛的，得8 分；200～210 分钟完成比赛的，得6 分；210～220 分钟内完成比赛的，得 4 分；220～230 分钟内完成比赛的，得 2分；230～240 分钟内完成比赛的，得1 分；超过240 钟完成比赛的，此项不得分。 | 8分 |  |
| **其它扣分项说明** | 1.选手在比赛过程中违反工卡工序中交检程序，应检查项不得分。2.选手在比赛过程中造成零件报废，可申请补发材料扣除总分10 分；未申请补发材料扣总分20 分，连续报废加倍扣除总分。3.选手将比赛设备及工具损坏，裁判根据情况酌情在总分上扣5～10 分。4.若比赛完成后归还工具过程中，发现工具、零件缺失，应在总分上扣除 5～10 分；比赛结束没有按照工具清单将工具放回对应的位置，扣3 分。**扣分记录：** |  |  |
| **总分（180分）** |  |
| **选手出现表格中所述情况，裁判组裁定后终止其竞赛** | 1.选手操作不正确或遗漏某项操作可能对安全造成影响；2.选手在操作过程中违反操作程序或操作步骤严重不合理；3.选手缺乏必要的操作基本知识或不清楚操作中的安全防护； 4.不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛，情节特别严重，造成竞赛中止的；5.裁判认为其他原因必须终止竞赛。 |
| **原因说明** |  |

**2.项目B 涡桨-5型发动机高压燃油泵拆装评分标准如下：**

| 一级指标 | 评分标准二级指标及其分值 | 分值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| **一、****工卡阅读、签署和工具准备****（7分）** | 1．仔细阅读工卡，按工卡进行施工。**评分说明**：严格按工卡施工，每一个大项工作完成后，要及时在工卡的正确位置签字，完成一大项签署一大项。 | 3分 |  |
| 2．工作前按工具清单对工具进行清点，并将工具整齐摆放到工作台上，检查有校验要求的量具的校验期及标识的有效性。 | 4分 |  |
| **二、****在翼发动机部件拆卸前的准备****（9分）** | 3．在驾驶舱内确认发动机起动电门在关断位，并悬挂“禁止操作”警告牌。**评分说明**：警告牌挂错位置不得分。 | 1分 |  |
| 4．在驾驶舱内确认防火开关在关断位，并悬挂“禁止操作”警告牌。**评分说明**：防火开关没有放在关断位或警告牌挂错位置不得分。 | 1分 |  |
| 5．将工作梯推到施工工位。**评分说明：**推梯子要两人同时进行操作，注意观察，梯子不允许碰撞机体。 | 4分 |  |
| 6．打开发动机整流罩并固定好撑杆。**评分说明**：驾驶舱内挂完警告牌后才允许打开发动机整理罩。 | 1分 |  |
| 7．在燃油滤处进行放油，并用油盘收集。**评分说明**：放油时做好个人防护，放油位置不对或操作不正确不得分。 | 2分 |  |
| **三、****导管的拆卸****（21分）** | 8．拆除导管上的保险丝。**评分说明**：拆卸管路保险时要合理选择工具，每个位置上的保险丝拆下来必须是完整的一根，拆下的保险丝必须放在存放废弃物的盒子中，否则酌情扣分。 | 5分 |  |
| 9．拆除余油管[5]上的管夹和余油管[1][3][4][5][7][8][9]及接头[2][6]。 | 4分 |  |
| 10．拆下连接燃油泵和传感器的软管[10]。 | 1分 |  |
| 11．拆下燃油导管[11]和与之相连的软管。 | 1分 |  |
| 12．拆下导管[12][13][14]及导管上的管夹。 | 3分 |  |
| 13．拆下导管[15][16][18] 及导管上的管夹。 | 3分 |  |
| 14．拆下导管[17]。 | 2分 |  |
| 15．拆下导管[19]及导管上的管夹。 | 2分 |  |
| **导管的拆卸评分说明：**开始拆卸导管前要在发动机舱内铺垫布，不铺垫布扣2分。导管拆卸时要遵循从外向内的原则（导管的编码并不是管路拆装的顺序），合理选择工具，正确使用工具，棘轮手柄和棘轮扳手（片卡）不允许在力矩较大时使用，对于需要使用两个扳手拆卸的管螺母一定要同时使用两个扳手进行拆卸，拆下导管后要及时安装堵盖，违反上述要求根据情况酌情扣分。对于操作不规范、选用工具不合理，导致导管变形的，则扣除相应步骤的全部分数。 |
| **四、****高压燃油泵****本体的拆卸****（9分）** | 16．拆下高压燃油泵的快卸卡环。**评分说明**：拆卸高压燃油泵之前，首先检查与高压燃油泵连接的管路是否全部拆下，然后再进行拆卸；在拆下卡环的过程中，要始终用手支撑油泵，避免传动轴受力变形或折断；棘轮手柄不允许在力矩较大时使用。 | 3分 |  |
| 17．取下高压燃油泵，并在齿轮箱上安装堵盖。**评分说明**：取下高压燃油泵时操作方法要得当，不能野蛮操作。因操作不当造成传动轴变形或折断，或造成高压燃油泵附近的导管变形，此项不得分。高压燃油泵拆下后，附件齿轮箱不安装堵盖扣2分。 | 5分 |  |
| 18．取下燃油泵接合面上的密封圈，并作报废处理。 | 1分 |  |
| **五、****高压燃油泵****本体的安装****（15分）** | 19．更换燃油泵封圈。**评分说明：**密封圈先使用滑油润滑，再安装到高压燃油泵上，操作过程中要做好个人防护，不能让滑油直接接触皮肤。 | 2分 |  |
| 20．使燃油泵传动轴对正附件齿轮箱内的安装齿套，将燃油泵安装到附件齿轮箱上。**评分说明：**安装高压燃油泵时操作方法要得当，不能野蛮操作。因操作不当造成传动轴变形或折断，或造成高压燃油泵附近的导管变形，此项不得分。 | 4分 |  |
| 21．安装燃油泵固定卡环，拧紧卡环固定螺栓，力矩值为100磅·英寸，并用软锤敲击卡环。**评分说明：**力矩扳手选用不合理，使用方法不正确，拧紧的力矩值错误，此项不得分。下同。 | 3分 |  |
| 22．松开固定卡环螺栓。**评分说明：**棘轮手柄不允许在力矩较大时使用，下同。 | 1分 |  |
| 23．再次拧紧卡环固定螺栓，力矩值为100磅·英寸，并用软锤敲击卡环。 | 2分 |  |
| 24．松开固定卡环螺栓。 | 1分 |  |
| 25．拧紧卡环固定螺栓，力矩值为80磅·英寸。**评分说明：**肘节式力矩扳手使用后要归零。 | 2分 |  |
| **六、****导管的安装****（20分）** | 26．安装导管[19]、[17]及管夹。 | 5分 |  |
| 27．安装导管[15][16][18] 及导管上的管夹。 | 4分 |  |
| 28．安装导管[12][13][14]及导管上的管夹。 | 4分 |  |
| 29．安装燃油导管[11]。 | 2分 |  |
| 30．安装连接燃油泵和传感器的软管[10]。 | 1分 |  |
| 31．余油管[1][3][4][5][7][8][9]和接头[2][6] ，并安装余油管[5]上的管夹。 | 4分 |  |
| **导管的安装评分说明：**高压燃油泵的卡环按规定的力矩拧紧后，才允许安装与高压泵连接的管路。导管安装要遵循从内向外的原则，导管上的堵盖在安装前再拆下，安装管路螺帽先用手带上至少3个螺纹，再用扳手拧紧。操作时要合理选择工具，正确使用工具，棘轮手柄和棘轮扳手（片卡）不允许在力矩较大时使用，对于需要使用两个扳手安装的管螺母一定要同时使用两个扳手进行安装。违反上述要求根据情况酌情扣分。对于操作不规范、选用工具不合理，导致导管变形、导管或接头螺纹损坏的，则扣除相应步骤的全部分数。 |
| **七、****指定位置紧固件力矩测量与保险****（18分）** | 32．在三处指定位置管螺母上打力矩。**评分说明：**其中一处力矩值需要换算，分值为2.5分；另两处不需要进行换算，分值分别为1.5分和1分。选手须正确选用力矩扳手，力矩扳手的使用方法要正确。力矩扳手选用错误、使用方法不正确，拧紧的力矩值错误不得分。肘节式力矩扳手使用后要归零。 | 5分 |  |
| 33．在八处指定位置打保险丝保险。**评分说明：**较难的保险每个2分；难度一般的保险每个1分，总分13分。保险的方案要合理，必须符合波音737飞机AMM手册20及70章中关于保险方案的规定。方案不合理不得分；方案正确但施工工艺差，每个保险丝扣0.5分。 | 13分 |  |
| **八、****部件安装****后的检查****（3分）** | 34．工作完成后进行自检和互检。**评分说明：**工作完成后，首先进行自检，然后必须要求队友进行互检，否则不得分。 | 3分 |  |
| **九、****完成工作后****现场清理****（6分）** | 35．清点工具，整理现场，并将工具等交到工具发放处。 | 2分 |  |
| 36．将发动机整流罩放下，并锁好。 | 1分 |  |
| 37．取下驾驶舱内的警告牌。 | 1分 |  |
| 38．将工作梯推到指定位置存放。**评分说明：**推梯子要两人同时进行操作，注意观察，梯子不允许碰撞机体。 | 2分 |  |
| **十、****职业素养****与工作效率****（12分）** | 39．团队精神强，分工合作，操作安全，无事故发生。**评分说明：**根据选手的安全意识、操作规范性酌情给分。出现较大的安全问题或多处操作不规范，此项不得分。 | 4分 |  |
| 40．工作效率：保证质量的前提下完成比赛所用时间短的队伍得分多。完成时间：**评分说明：**参赛队必须完成工卡中规定的全部工作内容，才能得到工作效率分。如果没有完成比赛，或主动放弃工卡中规定的任何一项工作内容，则此项不得分。在保证施工质量的前提下，90分钟内（含90分钟）完成比赛的，得8分；91～95分钟完成比赛的，得6分；96～100分钟完成比赛的，得4分；101～110分钟内完成比赛的，得2分；111～120分钟内完成比赛的，得1分；超过120钟完成比赛的，此项不得分。 | 8分 |  |
| **总分（120分）** |  |
| **选手出现表格中所述情况，裁判组裁定后中止其竞赛** | 1、选手操作不正确或遗漏某项操作可能对安全造成影响；2、选手在操作过程中违反操作程序或操作步骤严重不合理；3、选手缺乏必要的操作基本知识或不清楚操作中的安全防护；4、不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛，情节特别严重，造成竞赛中止的；5、裁判认为其他原因必须终止竞赛。 |

**3．项目C 基于CFM56系列发动机的区域标准线路施工评分标准如下：**

| 一级指标 | 评分标准二级指标及其分值 | 分值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| **一、****准备工作****（3分）** | 1. 工卡的阅读与使用。

**评分说明：**严格按工卡施工，每项工作完成后，要及时在工卡的正确位置签字，完成一项签署一项。 | 1分 |  |
| 1. 施工前准备，清点工具。

**评分说明：**工作前按工具清单对工具进行清点，并将工具在工作台上摆放整齐，检查有校验要求的量具是否在校验有效期内。 | 2分 |  |
| **二、****维护手册的查询（具体见选手查询记录单）****（44分）** | 3．基本信息的查询。 | **裁判员根据查询记录单答案对选手的查询记录单打分，将结果记入此处。** | 5分 |  |
| 4．线缆测量的查询。 | 2分 |  |
| 5．线缆维修的查询。 | 14分 |  |
| 6．线缆终端维修的查询。 | 16分 |  |
| 7．线缆恢复的查询。 | 7分 |  |
| **三、****线缆测量****（15分）** | 1. 防静电护腕带的测试。
 | 1分 |  |
| 1. 使用防静电护腕带。

**评分说明：**测量过程中使用防静电护腕带得2分，未使用则不得分 | 2分 |  |
| 10．万用表选择正确的量程并按要求测量导通性。 | 2分 |  |
| 11.发动机区域不能用兆欧表。**评分说明：**未用得分，使用没分。如果使用，裁判示意暂停比赛，提示选手查阅SWPM手册相关章节。 | 3分 |  |
| 1. 正确写出测试结果，结果见附录。

**评分说明：**测量结果需写完整，与答案不符不得分。 | 7分 |  |
| **四、****线缆维修****（11分）** | 1. 导线的清洁

**评分说明：**测用酒精清洁需要修理的区域，清洁尺寸左右至少3in。 | 1分 |  |
| 14.剥线操作规范：长度合适（要求用尺测量）、线芯完好、绝缘层切边整齐。**评分说明：**剥线长度：0.23in,误差0.02in，绝缘层切口整齐，线芯完好。 | 2分 |  |
| 15.选择合适的压接工具，压接拼接管操作规范。**评分说明：**芯顶到位置、拼接管压紧度合适、无破损和变形。 | 3分 |  |
| 16.绝缘胶带缠绕正确、合格。**评分说明：**每圈至少覆盖50%，缠绕层数、尺寸符合手册要求，见附图1。 | 3分 |  |
| 17.捆扎绳捆扎方法正确、合格。**评分说明：**丁香结捆扎方法正确，尺寸见附图1。 | 1分 |  |
| 18.万用表选择正确的量程并按要求测量导通性。 | 1分 |  |
| **五、****线缆终端维修****（13分）** | 19．正确拆除插头上的保险和线夹。 | 1分 |  |
| 1. 选择合适的工具，正确地将原插头上损坏的插钉退出。

**评分说明：**不损伤工具与导线绝缘。 | 1分 |  |
| 1. 剥线操作规范：长度合适（要求用尺测量）、线芯完好、绝缘层切边整齐。

**评分说明：**剥线长度：0.25in,误差0.02in，绝缘层切口整齐，线芯完好。 | 2分 |  |
| 22．选用合适的压钉工具，按正确方法夹好插钉。 | 2分 |  |
| 23.选用合适送钉工具将插钉送入插头。**评分说明：**不损伤工具与导线绝缘。 | 2分 |  |
| 24．用保持力测试工具测试检查插钉牢固性。 | 2分 |  |
| 25．万用表选择正确的量程并按要求测量导通性。 | 1分 |  |
| 1. 插头的密封。

**评分说明：**选用的密封方法符合环境要求 | 2分 |  |
| **六、****线缆恢复****（18分）** | 1. 正确安装填充尾夹用的绝缘带。

**评分说明：**绝缘带缠绕厚度合适，不存在过紧过松现象 | 2分 |  |
| 28．正确安装插头后壳上的尾夹。 | 1分 |  |
| 1. 正确打好保险。

**评分说明：**确保保险方向正确 | 1分 |  |
| 1. 按要求捆扎线束，指定的导线应该在相应的分线束内。

**评分说明：**分线、捆扎正确得分，不正确不得分，具体要求见附录。 | 10分 |  |
| 31．捆扎方法正确，绳结紧固。 | 2分 |  |
| 1. 捆扎结之间距离合适、线头余度合适。

**评分说明：**距离最大2in，线头0.25-0.5in。 | 2分 |  |
| **七、****收尾工作****（4分）** | 33．清点工具、清理现场，并将工具等交换到工具发放处。 | 2分 |  |
| 34．测量表设在不使用状态。 | 2分 |  |
| **八、****职业素养****与工作效率****（12分）** | 35．团队精神强，分工合作，操作安全，无事故。 | 4分 |  |
| 36．工作效率：保证质量下完成速度快的队伍加分多。完成时间：**评分说明：**参赛队必须完成工卡中规定的全部工作内容，才能得到工作效率分。如果没有完成比赛，或主动放弃工卡中规定的任何一项工作内容，则此项不得分。在保证施工质量的前提下，80分钟内（含80分钟）完成比赛的，得8分；81～85分钟完成比赛的，得6分；86～90分钟内完成比赛的，得4分；91～95分钟内完成比赛的，得2分；96～100分钟内完成比赛的，得1分；超过100钟完成比赛的，此项不得分。 | 8分 |  |
| **总分（120分）** |  |
| **选手出现表格中所述情况，裁判组裁定后中止其竞赛** | 1.选手操作不正确或遗漏某项操作可能对安全造成影响；2.选手在操作过程中违反操作程序或操作步骤严重不合理；3.选手缺乏必要的操作基本知识或不清楚操作中的安全防护；4.不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛，情节特别严重，造成竞赛中止的；5、裁判认为其他原因必须终止竞赛。 |

**模块 D ：航空紧固件拆装和保险评分标准如下：**

| 一级指标 | 二级指标及其分值 | 分值 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- |
| **一、****工卡阅读、签署和工具准备（7分）** | 1.仔细阅读工卡，按工卡进行施工。 **评分说明：**严格按工卡施工，每项工作完成后，要及时在工卡的正确位置签字，完成一项签署一项。**评分说明：**未阅读、未及时签署每项扣 1 分；签署不规范，每项扣 1 分；扣光为止。 | 3 |  |
| 2.工作前按工具清单对工具进行清点，并将工具整齐摆放到工作台上，检查有校验要求的量具的校验期及标识的有效性。**评分说明：**未按清单逐项清点，每漏清点一件扣 1 分；未检查检验有效期的，未登记有效期 的，每件扣 1 分；扣光为止。 | 4 |  |
| **二、****开口销保险****（9 分）** | 3.在指定位置拆下 3 个开口销并更换螺母，按 工卡提供的力矩值调整销孔，进行力矩施工， 采用上下，横向和混合三种方式完成开口销的 保险。**评分说明：**直径选择合适，长短粗细适合，中线不超，不触垫片，无明显松动，每正确保险1 个3 分，共9 分。**以下为操作不规范扣分项：** 开口销整体拆下，每剪断一处扣 2 分；安装开 口销剪断时未保护，每次扣 2 分；开口销未定 力矩或力矩扳手使用、记录不规范扣 2 分；以 上扣分项目扣完为止 | 9 |  |
| **三 、****单丝保险****（9 分）** | 4.在指定位置完成紧固件的背向单丝保险。 **评分说明：**保险丝直径选择正确，收尾藏好， 无松开，反折，无内弯，无缠绕打结或明显弯折，松紧适中，保险方向正确，穿进穿出开结 适合，保险整根取下，避免硬拉硬扯，保留段保险丝无损伤、刻痕，无漏打，共 9 分。**以下为操作不规范扣分项：**保险收尾未收藏好，松开、反折，未向内弯，每处扣 1 分；保险出现缠绕打结或明显弯折，每处扣 1 分；拆除时保险丝未整根取下，2 段扣 2 分，3 段扣 5 分； | 9 |  |
|  | 保险丝重复使用（包含穿孔后再拉出重新穿孔）每次扣 5 分；保险方向错误，每处扣 5 分；保险丝直径选择错误，本项不得分；以上扣分项目扣完为止。 |  |  |
| **四、****双丝三联保****（15 分）** | 5.在指定位置完成保险丝的拆除并进行双丝三联保。 **评分说明：**保险丝拆除应整根取下，保险丝直径选择正确，保险丝无重复使用，无损伤，双丝保险编花均匀，收尾藏好，无松开，反折，保险无缠绕打结或明显弯折，保险方向正确，保险丝拉紧力适中，穿丝压绕丝，共 15 分。**以下为操作不规范扣分项：**双丝保险编花过密、 过疏或不均匀，未达到每英寸 7-9 个，每处扣 1 分；保险收尾未收藏好，松开、反折，未向内弯，每处扣 1 分；保险出现缠绕打结或明显弯折，每处扣 1 分；保险丝无拉紧力，过松，每处扣 1 分；保险丝有损伤，每处扣 1 分；未穿丝压绕丝，每处扣 2 分；拆除时保险丝未整根取下，2 段扣 2 分，3 段扣 5 分；保险丝穿进，穿出开结大于 3MM，每处扣 1 分；保险方向错误，每处扣 5 分；保险丝重复使用（包含穿孔后再拉出重新穿孔）每次扣 5 分；保险丝直径选择错误，扣 9 分；以上项目扣完为止。 | 15 |  |
| **五、****松紧螺套卡****簧销保险（2分）** | 6.在指定位置完成松紧螺套卡簧销保险（别针式）。 **评分说明：**卡簧销选择，长短粗细适合，安装合理，无明显松动，别针安装在相反方向，规范完成，得 2 分。**以下为扣分项：**卡簧销选择错误，长短粗细不适合，安装不合理，明显松动，每处扣 1 分，扣完为止。 | 2 |  |
| **六、****T 型和直角结构联结管路保险（6 分）** | 7.在指定位置完成T 型和直角结构联接管路保 险各 1 组。 评分说明：保险丝拆除应整根取下，保险丝直径选择正确，保险丝无重复使用，无损伤，双丝保险编花均匀，收尾藏好，无松开，反折，保险无缠绕打结或明显弯折，保险方向正确，保险丝拉紧力适中，穿丝压绕丝。规范完成全部，得 6 分。**以下为操作不规范扣分项：**双丝保险编花过密、过疏或不均匀，未达到每英寸7-9 个，每处扣 1 分；保险收尾未收藏好，松开、反折，未向内弯，每处扣 1 分； 保险丝重复使用（包含穿孔后再拉出重新穿孔）每次扣 2 分；保险出现缠绕打结或明显弯折，每处扣 1 分；保险丝无拉紧力，过松，每处扣 1 分；保险方向错误，每处扣 3 分；保险丝有损伤， 每处扣 1 分；拆除时保险丝未整根取下，2 段扣2 分，3 段扣 5 分；未穿丝压绕丝，每处扣2 分；保险丝直径选择错误，扣 5 分；以上项目扣完为止。 | 6 |  |
| **七、****保险片保险****（2 分）** | 8.在指定位置完成单片保险片保险。 **评分说明：**保险片规格选择适合，长短粗细适合，折弯贴合紧凑，位置合适，得 2 分。未符合标准每处扣 1 分，扣完为止。 | 2 |  |
| **八、****松紧螺套保****险丝保险（9 分）** | 9.在不可视状态下完成指定位置的松紧螺套的保险。 **评分说明：**保险丝选择正确，按规定方式规范完成保险，得 9 分。**以下为操作不规范扣分项：**保险后未能阻止两端螺纹接杆向松的方向转 动小于 1/2 圈扣 3 分；由螺套中心孔向两端螺杆孔拉紧的保险丝没有小于 15°角扣 3 分；收尾未能在螺纹接杆上缠绕不低于4圈并拉紧修平扣 3 分；未能正确取下原有保险扣 2 分；拆下后未完成安装扣 6 分；以上扣分项扣完为止。 | 9 |  |
| **九、****典型部件更****换（20 分）** | 10.拆除连杆 **评分说明：**拆卸保险时要合理选择工具，保险丝拆下来必须是完整的一根，拆下的保险丝必须放在存放废弃物的盒子中，否则酌情扣分，下同。 | 2 |  |
| 11.拆除两侧带卡箍的管路 | 2 |  |
| 12.拆除部件电插头 | 1 |  |
| 13.拆除部件上的紧固件 | 2 |  |
| 14.拆除卡环 | 1 |  |
| 15.移除部件，转位 180°角安装 | 1 |  |
| 16.安装卡环 | 1 |  |
| 17.安装紧固件，打力矩 **评分说明：**力矩扳手选用不合理，使用方法不 正确，拧紧的力矩值错误，此项不得分，下同。 | 3 |  |
| 18.安装电插头 | 2 |  |
| 19.安装管路，磅力矩 | 3 |  |
| 1. 安装连杆
 | 2 |  |
| **典型部件更换评分说明：**必须按工卡指定的工作顺序完成，拆卸的紧固件、部件应做好标识，放置在托盘内；拆下的保险丝必须是完整的一根，且必须放在存放废弃物的盒子中。取下拆卸的部件要方法得当，不得野蛮操作。对于操作不规范，选用工具不合理，导致部件或紧固件变形或折断，扣除相应步骤的全部分数；对于有力矩要求的地方，若力矩扳手选用不合理或使用方法不正确或力矩值错误，扣除相应步骤的全部分数。 |
| **十、****安装口盖，恢复设备（8 分）** | 21.按工卡要求安装口盖，恢复设备。 **评分说明：**口盖紧固件全部安装，口盖恢复位置正确，无缝隙，错位，紧固件拆卸时做标记，原拆原装，安装后要求队友进行互检，并请裁判现场查验，全部正确完成得 8 分。**以下为现场操作不规范扣分项：**紧固件未完全安装，扣 4分；安装后未进行互检扣 4 分；拆卸的紧固件未做标记，扣 4 分；安装未完成不得分。 | 8 |  |
| **十一、****完成工作后****的现场清理****（3 分）** | 22.清点工具，摆放整齐，并在全部工作完成后将工具交到工具发放处。 | 2 |  |
| 23.整理场地，打扫卫生。 | 1 |  |
| **十二、****职业素养与****工作效率****（10 分）** | 24.发挥团队精神强，分工合作，工作过程中有自检和互检，操作安全，无事故发生。 **评分说明：**根据选手的安全意识、操作规范性酌情给分。出现较大的安全问题或多处操作不规范，此项不得分。 | 2 |  |
| 25.工作效率：保证质量的前提下完成比赛所用时间短的队伍得分多。 完成时间：**评分说明：**参赛队必须完成工卡中规定的全部工作内容，才能得到工作效率分。如果没有完成比赛，或主动放弃工卡中规定的任何一项工作内容，则此项不得分。在保证施工质量的前提下，90 分钟内（含 90 分钟）完成比赛的，得 8 分；91～95 分钟完成比赛的，得 6 分；96～100 分钟完成比赛的，得 4 分；101～110 分钟内完成比赛的，得 2 分；111～120 分钟内完成比赛的，得 1 分；超过 120 分钟完成比赛的，此项不得分。 | 8 |  |
| **其它扣分项** **说明** | 1. 选手在比赛过程中违反了“三不落地”原则，每次在总分上扣 3 分，可累计扣分，最多扣 9分； 2. 选手在比赛过程中设备及工具损坏，在总分上扣 5 到10 分；3. 在比赛过程中，盖板上没贴标记或者忘记撕标记，则在总分上每个扣 1 分，最多不超过 3分；4. 若比赛完成后归还工具过程中，发现工具、零件缺失，在总分上扣 5 到10 分。5. 裁判认为其它需要扣分的情况。 **扣分记录：** |  |  |
| **总分（100分）选手出现表格中所述情况，裁判组裁定后终止其竞赛** | 1. 选手操作不正确或遗漏某项操作可能对安全造成影响；
2. 选手在操作过程中违反操作程序或操作步骤严重不合理；

3.选手缺乏必要的操作基本知识或不清楚操作中的安全防护； 4.不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛，情节特别严重，造成竞 赛中止的； 5.裁判认为其他原因必须终止竞赛。 |
| **原因说明** |  |

（二）裁判职责的划分

1.裁判长作为本赛项裁判人员的领导者和组织者，负责领导和组织裁判工作，不参与具体评分工作。

2.四个项目各设流动裁判1名，每个项目的流动裁判为项目组长，负责审核赛场裁判的评分过程和评分结果，保证评分的公平、公正，负责监督参赛队的检录、组织该场地裁判人员的工作等，并负责宣布该组比赛项目开始和结束，并计时。

每个项目设评分裁判2人，每个评分裁判为相邻的2个工位打分，最终成绩应为2个工位裁判评分结果的算术平均值。

3.比赛期间赛项讲评。裁判组选出指定的裁判员可以在比赛休息时间或比赛后，按照大赛制度要求进行赛项讲评。

4.裁判员需求如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 专业方向 | 知识能力要求 | 执裁、教学工作经历 | 专业技术职务（职业资格等级） | 人数 |
| 1 | 飞机结构维修 | 熟悉本赛项专业知识和操作技能 | 相关工作 5 年以上，熟悉 大赛工作 | 副高及以上专业职称或高级技师 | 2 |
| 2 | 发动机维修 | 熟悉本赛项专业知识和操作技能 | 相关工作 5 年以上，熟悉 大赛工作 | 副高及以上专业职称或高级技师 | 2 |
| 3 | 标准线路施工 | 熟悉本赛项专业知识和操作技能 | 相关工作 5 年以上，熟悉 大赛工作 | 副高及以上专业职称或高级技师 | 2 |
| 4 | 航空紧固件拆装和保险 | 熟悉本赛项专业知识和操作技能 | 相关工作 5 年以上，熟悉 大赛工作 | 副高及以上专业职称或高级技师 | 1 |
| 裁判人数 | 裁判总人数 8人，其中裁判长1人，现场裁判员7人。 |

（三）成绩统计方法

1.参赛队名次按其竞赛获得的总分排名，得分相同的则按照四个赛项用时Ti之和由小到大排列。

比赛得分S的计算方法为：S=S1+S2+S3+S4

其中：S1、S2、S3、S4为某个参赛队第1、2、3和4个项目的得分，统一标记为Si。

例如：某队项目一得分为100分，即S1=100，项目二得分为110分，即S2=110，项目三得分为90分，即S3=90，项目四得分为100分，即S4=100，则总分S=100+110+90+100。

2.完成分Ci的评定方法按照某个参赛队第i个项目的相关裁判评定的完成分平均值计算。

3.扣分Mi为某个参赛队第i个项目的扣分之和；根据民航发动机标准维修规程的要求，违背安全性要求的操作一人次扣6分，违背规范性要求的一人次扣2分。项目的某一次扣分事件由相关裁判一致认定，扣一次分，留存现场记录。

4.某个参赛队第i个项目最后得分Si：Si=Ci-Mi

例如，某队项目一C1为110分，扣分为M1=10分，则该项得分S1=100分。

5.单项排名按单项总分Si计算，得分相同的则按该项目用时Ti由小到大排列。

另外，参赛选手有下列情形的从参赛成绩中扣分：

（1）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣分，情况严重者取消比赛资格。

（2）携带手机等通讯工具以及未经允许的仪器、材料、资料入场的，每人次扣10分，比赛期间使用手机与外界联系的直接取消比赛资格。

（3）其它违背竞赛公平的行为视情扣分，直至取消比赛资格。

十三、奖项设定

本赛项奖项团体奖。竞赛团体奖的设定按参赛队数量比例为：一等奖15%、二等奖25%、三等奖30%。对在竞赛中获得一、二、三等奖学生的辅导教师，颁发优秀辅导教师奖。

十四、赛场预案

（一）竞赛开赛前，参赛选手确认竞赛工位、现场设备等处于正常状态。

（二）竞赛过程中，参赛选手如遇设备或软件等故障应举手示意，项目裁判长、技术人员等应及时予以解决。确因非选手因素致使操作无法继续的，经项目裁判长确认，予以启用备用设备，因此所造成的时间延误，经报请裁判长批准予以延长比赛时间处理。

（三）竞赛过程中，参赛选手如遇身体不适可求助现场医务人员予以救治，因此所造成的时间延误，不予延时。

（四）竞赛过程中，如遇突发不可抗力事件，全体人员应立即停止竞赛，撤离至安全场所。由赛项执委会报请大赛执委会再做后续处理。

十五、赛项安全

（一）健康管理

1. 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。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、工作人员及观众的人身安全。

2. 按竞赛时比赛地有关部门的要求，严格落实个人健康管理各项措施。

（二）环境安全

按照《全国职业院校技能大赛制度汇编》中相关制度执行。

1.竞赛过程中出现设备掉电、故障等意外时，现场裁判需及时确认情况，安排技术支持人员进行处理，现场裁判登记详细情况，填写补时登记表，报裁判长批准后，可安排延长补足相应选手的比赛时间。

2.每个赛项配备备用工位一个和足量的备用工量具，当出现非选手原因设备故障等意外时，经现场裁判认可，裁判长确认，由赛场技术支持人员予以及时更换。

3.本赛项竞赛时为各参赛队独立作业，不涉及连接统一实时竞赛进程和评分相关服务器以致影响比赛成绩的情况发生。如竞赛时某赛位参赛队出现意外境况不会影响其它赛位正常比赛，不会由此对成绩产生影响。

4.赛场双路供电，备用 UPS，设有应急医疗点，120 急救车和供电车场馆外等候。

5.比赛期间发生大规模意外事故和安全问题，发现者应第一时间报告赛项执委会，赛项执委会应采取中止比赛、快速疏散人群等措施避免事态扩大。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由大赛执委会决定。事后，赛项执委会应向大赛执委会报告详细情况。

（三）安全保卫

赛项安全工作严格按照《全国职业院校技能大赛安全管理规定》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.大赛现场安排专业的安保人员全程执勤，所有进入大赛现场的参观人员，不得大声喧哗，说笑打逗，都要服从现场安保人员的引导和指挥，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。

（四）安全操作规程

比赛过程要做到人身安全、设备安全。具体注意事项包括：

1.做好人身与设备的安全防护。

2.比赛前后的工具清点。

3.工量具的使用方法和要求。

4.发动机汽缸拆装顺序。

5.工作梯推放时严禁撞击飞机，在工作梯上工作时的安全防护。

6.发动机整流罩打开后的固定。

7.部件拆卸过程中的油液不得洒落，并防止身体接触到油液。

8.拆下燃油泵时，必须用手托住燃油泵，防止泵轴断裂。

9.施工时需防止工具、垫片、保险丝等掉入发动机舱。

10.在发动机舱等狭小空间施工时，注意安全防护。

11.线路施工时要注意安全防护要求。

12.比赛用耗材主要采用航材，如用替代品则满足民航局颁发的MH/T3029-2013《民用航空器维修基本技能实习用耗材》替代品标准要求，施工工具选取手册中规定的工具。

13.耗材的选取和施工必须满足高振动、高温、耐腐蚀性要求。

14.部分施工工具和耗材必须先在手册中查出指定件号后，才能进行领取。

15.耗材和工具的管理方法与民航生产企业相同。

十六、申诉与仲裁

1.各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。

2.申诉主体为参赛队领队。

3.申诉启动时，参赛队向赛项仲裁工作组递交领队亲笔签字同意的书面报告。书面报告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。非书面申诉不予受理。

4.申诉应在比赛结束后2小时内向赛项仲裁工作组提出。超过时效不予受理。

5.赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。

6.申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。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。

7.申诉方可随时提出放弃申诉。

十七、竞赛观摩

竞赛现场设置观摩区，为保证比赛的公平公正，提供现场有限定的观摩。

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

（二）观摩方法

观摩人员可在规定时间，以小组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩。

（三）观摩纪律

1.观摩人员必须佩带观摩证；

2.观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流；

3.观摩时不得在赛场内停留，以免影响考生比赛；

4.观摩时不准向场内裁判及工作人员提问；

5.观摩时禁止拍照；

凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

十八、竞赛视频

1.在赛项组委会的领导下，成立专业工作小组。

2.利用现代网络传媒技术对赛场的全部比赛过程直播，包括赛项的比赛过程、开闭幕式，对现场优秀选手、优秀指导教师采访，展示作品等环节。通过采访企业人士和裁判员点评视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。

3.利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料，赛后制作课程流媒体资源。

十九、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队名称统一使用各学校代表队名称，不使用其他组织、团体名称。

2.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，所在高校有关部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

3.参赛队员按照大赛赛程安排,凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

4.参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

5.参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。

6.赛项执委会统一安排各参赛队在比赛前一天进入赛场熟悉环境和设施情况。

7.参赛队不能使用自编资料等不符合规定的资料、工具、用具、食品等进入赛场；统一使用赛场提供的竞赛设备、设备附件和工具等。

（二）指导教师须知

1.指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。允许指导教师缺席比赛。

2.熟悉竞赛流程，妥善管理本队人员的日常生活及安全，与赛项办公室相关工作小组联系，做好本队人员的各项行程安排。

3.贯彻执行大赛、赛项的各项规定，竞赛期间不得私自接触裁判。

（三）参赛选手须知

1.参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.参赛选手务必于赛前30分钟到赛场等候，迟到15分钟以上按弃权处理。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开赛场。

3.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装，并穿自行配备的安全鞋。

4.比赛期间严禁携带任何手机等通讯工具、移动存储器、照相器材等与竞赛无关的用品入场，否则取消该队参赛资格。

5.尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

6.参赛期间，参赛选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合民航机务维修规范。

7.各参赛队应在竞赛开始前规定时间内进入赛场熟悉环境。入场后，赛场工作人员与参赛选手共同确认操作条件及设备状况，参赛队员必须检查确认赛项执委会提供的工具设备。参赛队不得擅自改变设备的初始设置。

8.竞赛过程中，各竞赛队自行确定分工、工作程序和时间安排，在赛场上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

9.比赛期间，选手连续工作，饮水由赛场统一提供。选手休息或入厕时间均计算在比赛时间内。

10.凡在竞赛期间提前结束比赛的选手，不得在竞赛过程中再次返回赛场。

11.比赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判申请补足排除故障的时间。查找设备故障原因及排除设备故障不属于竞赛内容。

12.参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

13.参赛队欲提前结束比赛，应向现场裁判员举手示意，由裁判员记录比赛终止时间，比赛终止时由裁判员记录，结束比赛后参赛队不能进行任何与竞赛相关的操作；在裁判监督下完成成果提交、设备复原、现场清理等相关收尾工作后离场。

（四）工作人员须知

1.大赛全体工作人员必须服从执委会统一指挥，认真履行职责，做好比赛服务工作；

2.全体工作人员要按分工准时到岗，尽职尽责做好份内各项工作，保证比赛顺利进行；

3.赛场技术负责人要坚守岗位，比赛出现技术问题（包括设备、器材等）时，应与首席裁判及时联系，及时处理，如需要重新比赛要得到执委会同意后方可进行；

4.如遇突发事件，及时向执委会报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生；

5.认真组织好参赛选手的报到点及赛前的准备工作，维护好比赛秩序，遇有重大问题及时与执委会联系协商解决办法；

6.不得在赛场内接打电话，检录人员、场内服务人员在比赛进行时一律关闭手机，不特殊原因不得擅自离开赛场；

7.比赛现场不得聊天、打闹等可能影响参赛选手的任何举动；不得私自与参赛选手交谈。

（五）赛场纪律

出现下列情形之一的参赛队，经裁判组裁定后中止其竞赛：

1.不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛情况，裁判组应提出警告。情节特别严重，造成竞赛中止的，由裁判长裁定后，中止比赛，并取消比赛资格和竞赛成绩。并提交竞赛执委会追究其相关责任。

2.竞赛过程中，由于选手技能不熟练或疏忽大意造成工具设备等严重损坏，由裁判组裁定其中止比赛，保留竞赛资格，累计其有效竞赛成绩。

3.参赛队可以放弃竞赛，递交书面申请并获准后可以不进行设备操作竞赛。

4.竞赛选手非客观原因造成竞赛设备严重损坏，或发生重大安全生产事故，立即终止竞赛，取消设备操作竞赛成绩。

5.参赛队和竞赛选手应按规定使用竞赛设备和设施，自觉维护赛场秩序、不指责谩骂裁判人员和工作人员，文明投诉、文明表示不同意见和建议，文明竞赛。

二十、其他

本次选拔赛不收取参赛费用与报名费用，大赛期间食宿统一安排，费用自理。