

2021 年全国职业院校技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：GZ-2021028

赛项名称：飞机发动机拆装调试与维修

英文名称：The Competition on Aircraft Engine Removal
Installation Test and Maintenance

赛项组别：高职组

赛项归属产业：交通运输大类

二、竞赛目的

通过竞赛，考察选手对飞机、发动机基本维修技能、规范化操作能力以及航空维修职业操守水平，检验选手的团队协作、组织协调及安全质量意识水平。推动提升高职院校航空维修类专业人才培养水平。大力弘扬工匠精神和“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”这一当代民航精神。

三、竞赛内容

本赛项为团体赛，共包含三个模块，详见如下表：

模块编号	模块名称	内容简介	主要竞赛内容	包含的知识点和技能点
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板件折弯，组合件尺寸控制、支座上盖板、下安装座的口盖间隙修配、铆接的基本技能、组合装配	(1)工卡阅读和工具准备； (2)设备支座板弯件折弯； (3)设备支座板弯件组合铆装； (4)支座上下盖板口盖配制； (5)口盖间隙修配； (6)口盖铆接； (6)支座（模拟飞机壁板）组装件铆接装	(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、铆枪等方面的注意事项； (3)常用工具和量具的保养和使用； (4)板件折弯尺寸控制； (5)支座组合件铆装； (6)口盖间隙修合； (7)沉头、半圆头铆钉

模块编号	模块名称	内容简介	主要竞赛内容	包含的知识点和技能点
			配。 (7)完成工作后现场清理; (8)职业素养与工作效率	正、反铆接操作技能; (8)支座密封铆接。
模块 B	发动机维修 (AI-24BT 型发动机高压燃油泵拆装)	AI-24BT 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)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。	(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。
模块 C	标准线路施工 (基于 CFM56 系列发动机的区域标准线路施工)	比赛按波音公司飞机发动机维修标准进行操作,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飞机发动机的标准相同。	(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。	(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。

四、竞赛方式

1、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。2021年不邀请国际团队参赛,欢迎到场观赛。

2、竞赛队伍组成:以各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团(简称省)为单位报名参赛,每个单位只能报1支参赛队。以院校为单位组队参赛,不得跨校组队。每队3名参赛选手中设队长1名,可

配1~2名指导教师。

3、每个参赛队必须参加三个模块比赛，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。

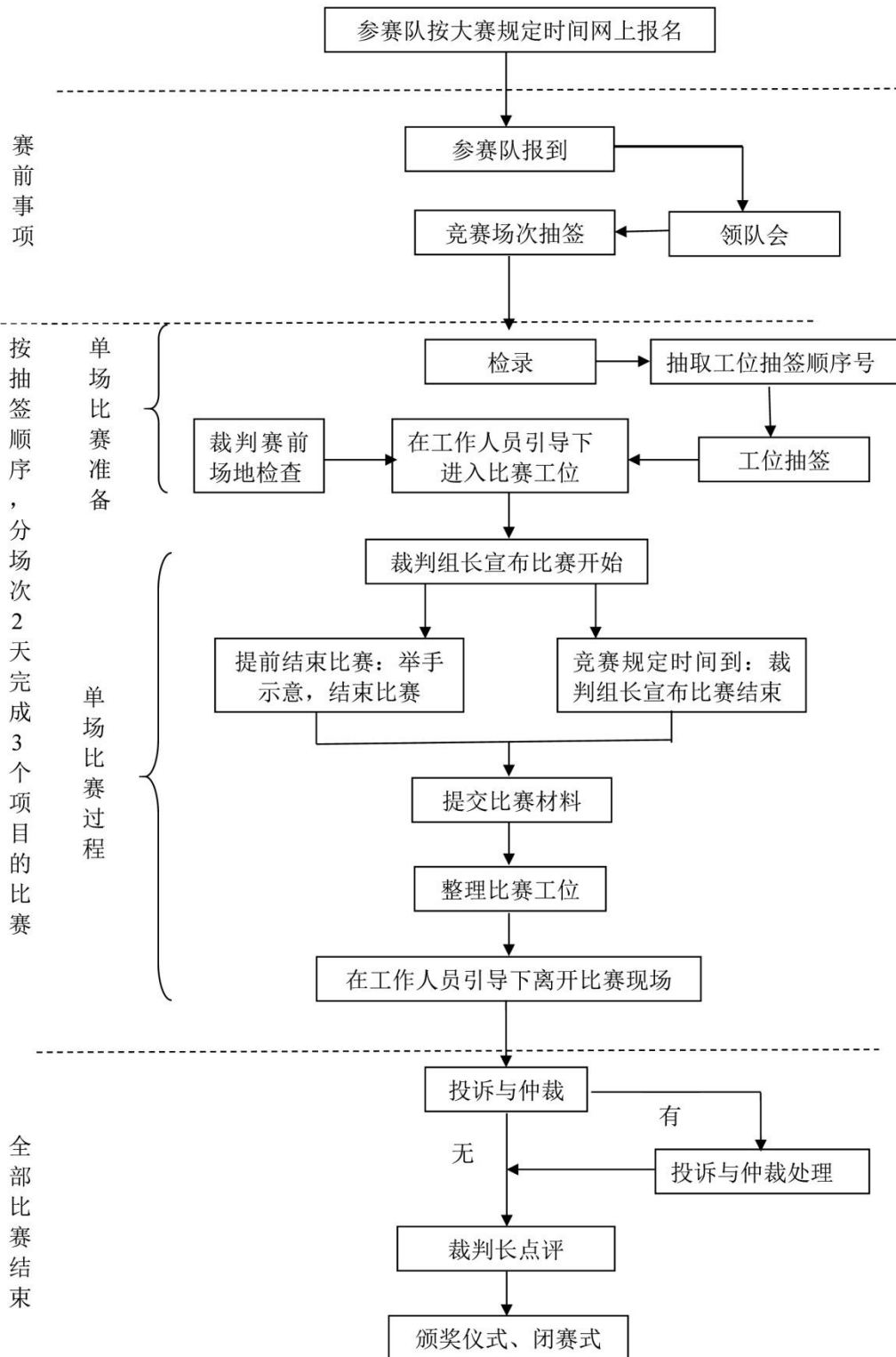
五、竞赛流程

1、模块竞赛时间

本项赛事持续进行3天，选手第一天上午报到，下午召开领队会和场次抽签活动、并安排选手熟悉赛场；第二、三天进行比赛，赛后颁发获奖证书举行闭幕式。

设置三个比赛模块，总计在480分钟完成。其中，飞机维修（飞机铆装结构修理）模块在240分钟内完成。发动机维修（AIИ-24BT型发动机高压燃油泵拆装）模块在120分钟内完成。标准线路施工（基于CFM56系列发动机的区域标准线路施工）模块在120分钟内完成。

2、竞赛流程



3、竞赛日程表

见第二部分：竞赛日程

六、竞赛赛卷

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：各个分模块的工作单、工量具清单和成绩评定说明等，将在开赛1个月前在大赛网络信息平台上（www.chinaskills-jsw.org）上发布。

竞赛试题以大赛网络信息发布平台公布的试题为准。本竞赛是团体赛，参赛队自行决定队内成员的任务分工。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。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。

七、竞赛规则

1、报名资格及参赛队伍要求

（1）参赛队及参赛选手资格：高职组参赛选手须为高等学校全日制在籍学生；本科院校中高职类全日制在籍学生；五年制高职四、五年级学生可报名参加高职组比赛。高职组参赛选手年龄须不超过25周岁（当年）。已经在往届全国职业院校技能大赛高职组本赛项中获一等奖的选手，不再参赛。

（2）组队要求：省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团可组队参赛，不接受计划单列市组队参赛。

（3）参赛队名额确定：以省级政区划分，各地区参赛队数量不超过1支。

（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，须由省级教育行政部门于相应赛项开赛10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。

(5) 各省教育行政部门负责本地区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。

2、比赛场次、赛位的确定及加密

(1) 比赛场次：比赛分三个场次进行比赛，参赛队的出场顺序和竞赛赛位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《赛项指南》中参赛代表队的顺序作为抽签顺序。

③ 比赛场次抽签方法：

领队会后举行比赛场次抽签活动，结合“同省市同场次原则”确定该参赛代表队比赛场次。

④ 赛位抽签方法：

在每场竞赛赛位抽签活动由模块裁判组组长主持，本次赛事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赛位抽签。

(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，以便彻底剥离参赛队信息（参赛队的地域信息及任何个人身份信息）。

3、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。

4、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20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。参赛队长抽取赛位号后，选手按赛位号进入赛位进行侯赛，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除严格规定的物品外，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选手进入赛场赛位后，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比赛时间以现场各赛位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(调换到备用赛位或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位，不得与其他队选手交流或擅自离开场地，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裁判员发布“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位。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，参赛队方可离开赛位。

5、成绩评定过程及公布

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。

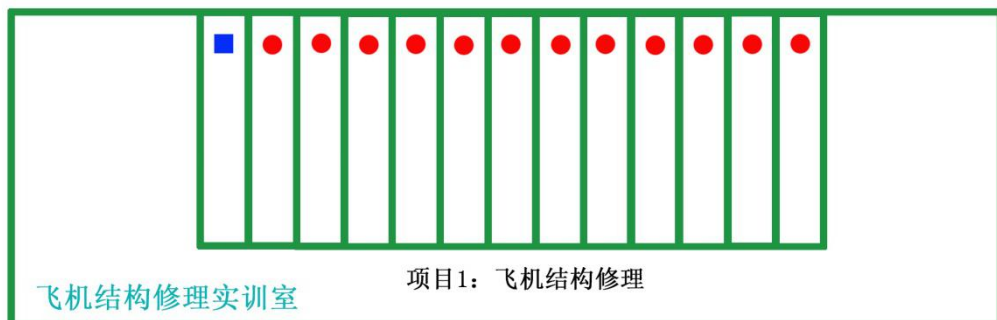
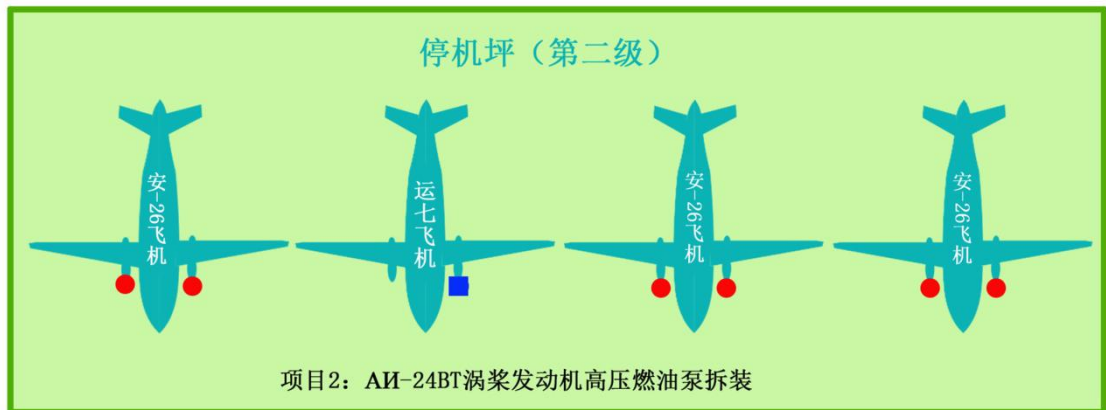
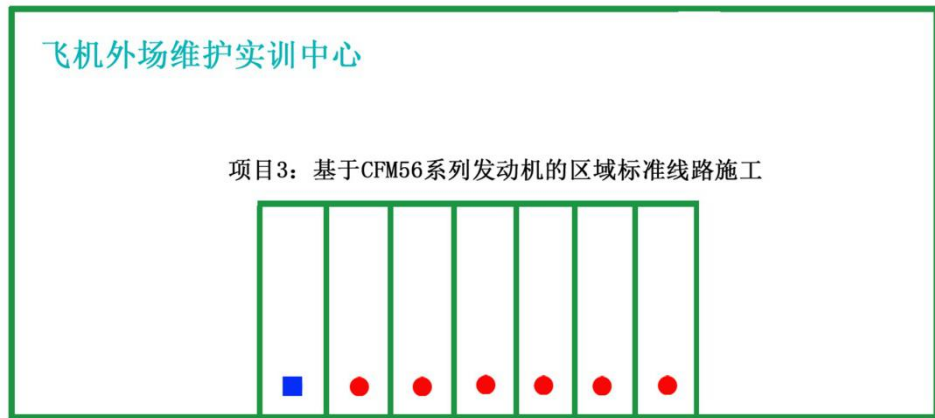
②所有有关专家和裁判将签订保密协议，严守保密纪律，不得私自透露赛题非公开部分的内容和比赛结果。

③记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督组签字后，公布比赛结果（赛项指南中明确公布方式）。公布2小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、监督仲裁长在系统导出成绩单上审核签字后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

八、竞赛环境

1、参赛队将在结构修理实训室、停机坪和外场维护实训中心共3个赛区完成3个模块的比赛。比赛现场布置如下图所示。飞机铆装结构修理模块在飞机结构修理实训室完成；发动机标准线路施工模块在飞机外场维护实训中心规定区域完成；发动机高压燃油泵拆装模块在

户外停机坪上的真实飞机上完成，要求参赛队员能够适应室外机上作业的自然气象及场地条件。



注： 比赛工位：● 备用工位：■

比赛赛项工位示意图

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、三个竞赛区、服务与技术支持区、休息区、医疗区，观摩区。

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，摆放电脑和工具。

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。

九、技术规范

1、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。

2、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) 航空器部件的拆装。

3、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)《维修基本技能》，ISBN: 9787302237785，清华大学出版社；

(6) 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】；

(7) 波音公司 B737-300飞机 AMM、WDM、SWPM、IPC 手册。

十、技术平台

1、比赛用飞机发动机

(1) 飞机结构铆接的施工，按照民用航空和航空行业标准（HB、Z223.15-2002）进行。飞机机体结构主要蒙皮、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、钣金件角度控制、支座组合尺寸控制、铆钉的布置、制孔、镗窝、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。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相同。

(2) AIИ-24BT 型发动机。装备于安26飞机，涡桨5型发动机根据 AIИ-24BT 型发动机进行测仿国产化生产。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。

2、飞机发动机线路标准施工

线路施工民航业内称为标准线路施工，必须严格按照标准进行，据统计目前飞机多数故障都是由线路故障造成的。波音和空客标准有所不同，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，比赛以该型号发动机为参考，但不在真实的 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。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相同。

十一、成绩评定

1、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三个分项比赛，满分为420分，模块 A 为240分，模块 B 和 C 各位120分。各模块的评分标准如下：

模块 A、飞机维修（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	备注
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. 工具清点后安装风带，铆枪与气钻用快卸接头连接，检查气钻与铆枪工作是否正常。 评分说明： ①气钻铆枪与风带连接后不漏气；②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、支座组合件划线、剪切、折弯 评分说明： 划线、折弯、剪切时要合理选择工具、正确使用工具和设备，按工卡图样选择板料、钣金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。对于操作不规范、选用工具不合理，操作失误造成加工零件报废的，则扣除相应步骤的全部分数直至终止比赛。			
二、 支座组合件划	4. 划线前辨别板料纤维方向，板料留有修锉余量。 评分说明： ①使用铅笔划线（HB）；	1分	

线、剪切、折弯 (26分)	②件弯边与板材纤维垂直, 否则此项不得分;		
	5. ① 严格按剪板机安全操作规程操作; ②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; ②因划线失误剪切后而造成加工件报废, 可申请补发材料, 扣除总分20分。	1分	
	6. 按工卡图样精确计算弯折板料基准线位置, 去除板料毛刺, 弯制钣金件符合工卡图样尺寸技术要求。 评分说明: ①正确折弯机, 违反安全操作规程此项不得分; ②正确使用游标卡尺、万能角度尺, 遵守量具使用操作规范, 要轻拿轻放, 使用前后用专用鹿皮布擦干净, 使用后应放回量具盒内, 不要乱丢乱放, 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; ③钣金折弯尺寸、角度符合工卡图样技术标准, 以上不符合要求酌情扣分, ④钣金件弯制裂纹, 加工件不得分, 断裂报废, 可申请补发材料, 扣除总分20分。	2分	
	7. 钣金件弯制[1]外形尺寸符合工卡图样技术要求。高度尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 尺寸超差一处扣2分。	9分	
	8. 钣金件弯制[2]外形尺寸符合工卡图样技术要求。高度尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 尺寸超差一处扣2分。	9分	
	9. 槽型钣金件弯制[3]外形尺寸符合工卡图样技术要求。宽度尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 尺寸超差一处扣2分。	4分	
三、支座钣金件组合铆装评分说明: ①按工卡要求正确使用工具、量具进行测量确定[3]槽型钣金件组合位置; 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按图样铆钉选择钻头制孔, 铆钉孔极限偏差不大于铆钉孔直径 $+0.1\text{mm}$, ⑤按铆钉直径头型选择铆卡, 铆钉头部不允许有铆卡磕伤痕迹, 铆钉下凹量 $\leq 0.2\text{mm}$, ⑥凸头铆钉单面间隙 $\leq 0.05\text{mm}$ ⑦铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1)d$, ⑧铆钉墩头高度 $(0.5 \pm 0.1)d$, ⑨支座铆装后尺寸符合工卡图样技术要求, 否则酌情扣分。			
三、支座钣金件 组合铆装 (16分)	10. 按工卡要求正确使用工具、量具进行测量确定[3]槽型钣金件组合位置, 尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 此项超差不得分。	1分	
	11. 按工卡图样划线均匀排列铆钉、钻孔定位, 铆钉钉距偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 超差不得分。	1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。	1分	

	13. 支座组合钻孔铆装后尺寸符合工卡图样技术要求, 尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 超差一处扣 1 分。	13 分	
四、支座盖板口盖铆装评分说明: ①按工卡要求正确使用工具、量具进行测量确定支座盖板[4]衬板[5]外形尺寸, 去除余量和毛刺; ②按工卡图样划线配制盖板和衬板, 口盖配合间隙 $0.2-0.6\text{mm}$; ③按工卡图样[4] [5] [6]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, 铆钉孔极限偏差不大于铆钉孔直径 $+0.1\text{mm}$, ⑥按铆钉直径头型选择镗窝钻制沉头铆钉窝; ⑦铆接, 铆钉头突出蒙皮表面 $0.02 \sim 0.05\text{mm}$ 不允许低于蒙皮表面; ⑧铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1) d$, ⑨铆钉墩头高度 $d(0.5 \pm 0.1) d$, ⑩支座盖板铆装后尺寸符合工卡图样技术要求, 盖板表面不应有划伤、磕伤、变形, 否则酌情扣分。			
四、支座盖板口盖铆装 (31分)	14. 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[4]衬板[5]外形尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 四角 $90^\circ \pm 30'$, 未除毛刺、尺寸超差不得分。	1 分	
	15. 按工卡图样[6]划线配制口盖, 口盖配合间隙 $0.2-0.6\text{mm}$, 小于 0.2mm 一处扣 2 分, 大于 0.6mm 一处扣 4 分。	8 分	
	16. 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	
	17. 按工卡图样[6]钻孔、镗窝铆接。沉头铆钉头突出蒙皮表面 $0.02 \sim 0.05\text{mm}$ 不允许低于蒙皮表面。一颗铆钉超差扣 0.3 分。	10 分	
	18. 铆钉墩头不允许喇叭形、墩头歪, 铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1) d$, 铆钉墩头高度 $(0.5 \pm 0.1) d$, 铆钉墩头超差一个扣 0.2 分。	8 分	
	19. 支座盖板铆装后尺寸符合工卡图样技术要求, 表面磕伤、划伤 1 处扣 1 分	3 分	
五、支座底板口盖铆装评分说明: ①正确使用工具、量具, 对支座底板[7]衬板[8]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槽型钣件, 底板配合间隙 $0.2-0.6\text{mm}$; ③按工卡图样[7] [8] [9]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, 铆钉孔极限偏差不大于铆钉孔直径 $+0.1\text{mm}$, ⑥按铆钉直径头型选择镗窝钻制沉头铆钉窝; ⑦铆接, 沉头铆钉头突出蒙皮表面 $0.02 \sim 0.05\text{mm}$ 不允许低于蒙皮表面, 凸头铆钉单面间隙 $+0.05\text{mm}$; ⑧铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1) d$, ⑨铆钉墩头高度 $(0.5 \pm 0.1) d$, ⑩按工卡在槽型钣件密封铆接; ⑪支座底板铆装后尺寸符合工卡图样技术要求, 否则酌情扣分。			
	20. 正确使用工具、量具, 对支座盖板[7]衬板[8]外形尺寸进行划线、剪切余量, 修配偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 四角 $90^\circ \pm 30'$, 未除毛刺, 尺寸超差, 不得分。	1 分	

五、支座底板口盖铆装 (33)分	21. 按工卡图样 [7] [8] [9] 划线配制口盖, 口盖配合间隙 0.2-0.6mm, 小于 0.2mm 一处扣 2 分, 大于 0.6mm 一处扣 4 分。	8 分	
	22. 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	
	23. 按工卡图样 [7] [8] [9] 钻孔、铆接, 沉头铆钉头突出蒙皮表面 0.02~0.05mm 不允许低于蒙皮表面, 不允许有磕伤、超差一颗铆钉扣 0.3 分。	11 分	
	24. 铆钉墩头不允许喇叭形、墩头歪, 铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1) d$, 铆钉墩头高度 $(0.5 \pm 0.1) d$ 。超差一颗铆钉扣 0.3 分。	8 分	
	25. 支座盖板铆装后尺寸符合工卡图样技术要求, 表面磕伤、划伤、铆钉间凸凹变形量 $\leq 0.2\text{mm}$ 。1 处扣 1 分	4 分	
六、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 [4] 底板 [7] 衬板组合铆装; ②按工卡图样组合定位, 外形尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$; ③按工卡图样 [4] [7] 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, 铆钉孔极限偏差不大于铆钉孔直径 $+0.1\text{mm}$, ⑥按铆钉直径头型选择铰窝钻制沉头铆钉窝; ⑦铆接, 沉头铆钉头突出蒙皮表面 0.02~0.05mm 不允许低于蒙皮表面, 凸头铆钉单面间隙 $\leq 0.05\text{mm}$ 不允许有磕伤; ⑧铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1) d$, 铆钉墩头高度 $(0.5 \pm 0.1) d$, ⑨支座组合铆装后尺寸符合工卡图样技术要求, 否则酌情扣分。			
六、支座组合铆装 (40)分	26. 支座上盖板 [4] [2] [3] 下盖板 [7] [2] [3] 组合定位, 外形尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$, 尺寸超差不得分。	1 分	
	27. 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	
	28. 按工卡图样 [4] [2] [3] 组合钻孔、铆接, 沉头铆钉头突出蒙皮表面 0.02~0.05mm 不允许低于蒙皮表面, 不允许有磕伤、超差一颗铆钉扣 0.3 分。	10 分	
	29. 铆钉墩头不允许喇叭形、墩头歪, 铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1) d$, 铆钉墩头高度 $(0.5 \pm 0.1) d$ 。超差一颗铆钉扣 0.3 分。	8 分	
	30. 下盖板 [7] [2] [3] 与壁板组合安装铆接, 按大赛抽签壁板施工位置, 工卡图样技术要求, 在壁板 (模拟飞机结构) 制安装孔, 支座 (长轴) 与壁板 (长轴) 水平轴线平行, $180^\circ \pm 30'$ 超差不得分。支座安装方向错误, 扣总分 10 分。	4 分	
	31. 组装定位。将支座从壁板背面插入孔内, 支座与壁板对缝间隙 0.5-1mm。按图样铆钉选	2 分	

	择钻头制孔，固定，对缝尺寸超差一处扣 1 分。		
	32. 凸头铆钉单面间隙 $\leq 0.05\text{mm}$ ，不允许有铆卡磕伤、超差一颗铆钉扣 0.2 分。	4 分	
	33. 铆钉墩头不允许喇叭形、墩头歪，铆钉墩头直径 $(1.5 \pm 0.1) d$ ，铆钉墩头高度 $(0.5 \pm 0.1) d$ 。超差一颗铆钉扣 0.3 分。	5 分	
	34. 支座组合铆装后尺寸符合工卡图样技术要求，表面磕伤、划伤 1 处扣 1 分	5 分	
七、支座密封涂胶评分说明： 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。			
七、支座密封涂胶 (12 分)	35. 正确使用涂胶工具、佩戴防护用品，违反规范不得分。	1 分	
	36. 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	
	37. 密封部位胶层填满缝隙应均匀平整，外形无缺陷、台阶、气泡。上述问题一处扣 1 分。	5 分	
	38. 支座组合铆装后涂胶尺寸符合工卡图样技术要求，超差一处扣 1 分。	5 分	
八、收尾工作 (4 分)	39. 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，此项以及第六项（职业素养与工作效率）不得分。	2 分	
	40. 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	
九、职业素养与工作效率 (12 分)	41. 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	
	42. 工作效率：保证质量的前提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	8 分	

	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，180分钟内（含180分钟）完成比赛的，得8分；180~190分钟完成比赛的，得6分；190~200分钟内完成比赛的，得4分；200~210分钟内完成比赛的，得2分；210~220分钟内完成比赛的，得1分；超过220分钟完成比赛的，此项不得分。		
其它扣分项说明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选手在比赛过程中违反了“三不落地”原则，并在上述评分项内未涉及的，在总分上每次扣3分，可累计扣分，最多不超过15分； 2. 如果选手在比赛过程中出现错误造成零件报废，扣除总分20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，裁判员裁定后终止其竞赛	<ol style="list-style-type: none"> 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			

模块B、发动机维修（AI-24BT型发动机高压燃油泵拆装）评分标准如下：

一级指标	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	

<p style="text-align: center;">二、 在翼发动机部件 拆卸前的准备 (9分)</p>	<p>3. 将工作梯推到施工工位,并放置安全垫。 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。</p>	4分	
	<p>4. 在驾驶舱内确认发动机起动转换电门在关断位,并悬挂“禁止操作”警告牌。 评分说明: 警告牌信息填写不正确或挂错位置不得分。</p>	1分	
	<p>5. 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、警告牌信息填写不正确或警告牌挂错位置不得分。</p>	1分	
	<p>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流罩。</p>	1分	
	<p>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、操作不正确或放油后活门没有完全关闭不得分。</p>	2分	
<p>三、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。</p>			
<p style="text-align: center;">三、 导管的拆卸 (21分)</p>	<p>8. 拆除下述导管上的保险丝:三通接头[6]上安装的管螺母之间的三连保险;空气管[12]两端的两个保险;燃油管[14]两端的两个保险;导管[15]与高压燃油泵接头处的1个保险;余油管[7]与高压燃油泵连接处的1个三连保;导管[16]与空气管接头处的1个保险;导管[17]两端的两个保险。 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。</p>	5分	
	<p>9. 拆下余油管[5]上的管夹和余油管[1][3][4][5][7][8]及接头[2][6]。</p>	4分	
	<p>10. 拆下连接燃油泵和传感器的软管[10]。</p>	1分	
	<p>11. 松脱管夹,拆下燃油导管[11]和与之相连的软管。</p>	1分	
	<p>12. 拆下导管[12][13][14]及导管上的管</p>	3分	

	夹。		
	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	
四、 高压燃油泵 本体的拆卸 (10分)	16. 拆下高压燃油泵的固定卡环。 评分说明: 拆卸高压燃油泵之前, 首先在附件齿轮箱下方放置接油盘, 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, 正确安装附件齿轮箱堵盖。	4 分	
	18. 在高压燃油泵上挂标识牌。 评分说明: 标识牌上要注明附件的名称、型号、件号等信息。不挂牌或只挂牌不填写相关信息不得分, 信息填写有错误酌情扣分。	2 分	
	19. 取下燃油泵接合面上的密封圈, 并报废。	1 分	
	20. 更换燃油泵密封圈。 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	
五、 高压燃油泵 本体的安装 (14分)	21. 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	
	22. 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。	2 分	
	23. 松开卡环固定螺栓。 评分说明: 棘轮手柄不允许在力矩较大时使用, 下同。	1 分	

	24. 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	
	25. 松开卡环固定螺栓。	1 分	
	26. 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	
<p>六、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。打完力矩后要取下接油盘。</p>			
<p>六、导管的安装 (20分)</p>	27. 安装导管 [19]、[17] 及管夹。	4 分	
	28. 安装导管 [15] [16] [18] 及导管上的管夹。	4 分	
	29. 安装导管 [12] [13] [14] 及导管上的管夹。	4 分	
	30. 安装燃油导管 [11] 及导管上的管夹。	2 分	
	31. 安装连接燃油泵和传感器的软管 [10]。	1 分	
	32. 安装余油管 [1] [3] [4] [5] [7] [8] 和接头 [2] [6]，并安装余油管 [5] 上的管夹。	5 分	
<p>七、指定位置紧固件力矩测量与保险 (18分)</p>	<p>33. 在三处指定位置管螺母上打力矩。导管 [17] 与燃油调节器连接处的螺母以 110~130 磅·英寸的力矩拧紧；导管 [12] 与高压燃油泵连接处的螺母以 130~150 磅·英寸的力矩拧紧；余油管 [7] 与低压燃油泵连接处的螺母以 82~90 磅·英寸的力矩拧紧。 评分说明: 余油管 [7] 与高压燃油泵连接处的螺母在打力矩时需要换算，分值为 2.5 分，力矩扳手的力臂加长后不进行换算或换算方法不正确，不管结果是否正确都不得分。当开口扳头与力矩扳手采用直线连接时，换算后，肘节式力矩扳手的正确力矩范围是 74~80 磅·英寸，表盘式力矩扳手的正确力矩范围是 73~79 磅·英寸。余油管 [7] 打力矩时与管螺母连接的接头需要固定，不固定接头此项不得分。导管 [17] 与燃油调节器连接处的螺母打力矩，分值为 1 分；导管 [12] 与高压燃油泵连接处的螺母打力矩，分值为 1.5 分。力矩扳手使用方法不正确，拧紧的力矩值错误不得分。肘节式力矩扳手使用后要归零。</p>	5 分	
	34. 在八处指定位置打保险丝保险。	13 分	

	<p>评分说明：以下五处保险每个2分：3、4号余油管 and 高压燃油泵接头处两处保险，14号燃油管两端的两个保险，12号空气管与引气接头处一个保险。以下3处保险每个1分：7号余油管与高压泵连接处的保险、12号空气管与高压泵连接处的保险、15号引气管与高压泵连接处的保险。保险的方案要合理，必须符合波音737飞机AMM手册及民用航空器维修基础系列教材《维修基本技能》中关于保险方案的规定。其中3、4号余油管采用管螺母和相应接头打两联保的方法为错误方案，必须采用接头与接头两联保，管螺母与管螺母两联保的方法。12号空气管与引气接头处、7号余油管与高压泵连接处的保险必须打三联保，两联保的方法为错误方案。方案不合理不得分；方案正确但施工工艺差，每个保险扣0.5分。</p>		
<p>八、 部件安装后的检查 (3分)</p>	<p>35. 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。</p>	3分	
<p>九、 完成工作后 现场清理 (6分)</p>	<p>36. 将发动机整流罩放下。</p>	1分	
	<p>37. 取下驾驶舱内的警告牌。 评分说明：防火开关的跳开关未放回打开位，此项不得分。</p>	1分	
	<p>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。</p>	2分	
	<p>39. 清点工具，整理现场，并在全部工作完成后将工具等交到工具发放处。</p>	2分	
<p>十、 职业素养 与工作效率 (12分)</p>	<p>40. 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。</p>	4分	
	<p>41. 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</p>	8分	

	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。		
其它扣分项说明	<p>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 15 分；</p> <p>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；</p> <p>3. 选手进出工作梯要关上梯门，如果忘记关上则在总分上扣 1 分；</p> <p>4. 在比赛过程中，管路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；</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 裁判认为其它需要扣分的情况。</p> <p>扣分记录：</p>		
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	<p>1. 选手操作不正确或遗漏某项操作可能对安全造成影响；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>5. 裁判认为其他原因必须终止竞赛。</p>		
原因说明			

模块 C、标准线路施工（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	二级指标及其分值	分值	备注
一、准备工作（3 分）	<p>1. 工卡的阅读与使用。</p> <p>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。</p>	1 分	
	<p>2. 施工前准备，清点工具。</p> <p>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</p>	2 分	

	求的量具是否在校验有效期内。		
二、 维护手册的 查询（具体见 选手查询记 录单） （30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。	3分
	4. 线缆测量的查询。		1分
	5. 线缆维修的查询。		11分
	6. 线缆终端维修的查询。		11分
	7. 线缆恢复的查询。		4分
三、 线缆测量 （12分）	8. 防静电护腕带的测试。		1分
	9. 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. 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 （20分）	12. 导线的清洁 评分说明：清洁手和工具；清洁需要修理的区域，清洁尺寸左右至少3in。		2分
	13. 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：剥线长度符合手册要求，绝缘层切口整齐，线芯完好。		3分
	14. 选择合适的压接工具，压接拼接管操作规范。 评分说明：线芯在合适位置、拼接管压紧度合适、无破损和变形。		7分
	15. 绝缘胶带缠绕正确、合格。 评分说明：每圈覆盖面积，缠绕层数、尺寸符合手册要求，见附图1。		5分
	16. 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
	17. 万用表选择正确的量程并按要求测量导通性。		2分
五、 线缆终端维 修 （22分）	18. 正确拆除插头上的保险和线夹。		1分
	19. 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。		2分
	20. 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：剥线长度符合手册要求，绝缘层切口整齐，线芯完好。		2分

	21. 选用合适的压钉工具，按正确方法夹好插钉。 评分说明： 观察孔能看到线芯，插钉无破损，压接痕迹在中心位置，线芯完整。	4分	
	22. 选用合适送钉工具将插钉送入插头。 评分说明： 方法正确，不损伤工具与导线绝缘。	2分	
	23. 用保持力测试工具测试检查插钉牢固性。	1分	
	24. 万用表选择正确的量程并按要求测量导通性。	2分	
	25. 插头的密封。 评分说明： 选用的密封方法符合环境要求	1分	
	26. 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	3分	
	27. 正确安装插头后壳上的尾夹。	1分	
	28. 正确打好保险。 评分说明： 确保保险方向正确	3分	
六、 线缆恢复 (17分)	29. 按图捆扎线束。 评分说明： 尺寸、分线束与图一致，图中为大约的尺寸，只要相差不大即可	3分	
	30. 捆扎方法正确，绳结紧固，导线平齐，无交叉。	5分	
	31. 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0.12-0.5in，只要有1处不满足尺寸要求，此处不得分	3分	
	32. 指定的导线应该在相应的分线束内。 评分说明： 按附录答案对选手线束评分，分线正确得8分，不正确不得分。	6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，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；	8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。		
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。		

2、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) 三个模块各设现场裁判1名,每个模块的现场裁判为模块裁判组长。裁判组长负责审核工位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、工位抽签加密、组织该场地裁判人员的工作等,并负责宣布该组比赛模块开始和结束,并计时。

(3) 每个模块设评分裁判6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。

(4) 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。

(5) 裁判员需求如下:

序号	专业技术方向	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	14
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	8

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	8
裁判总人数	裁判总人数 30 人, 其中裁判长 1 人, 现场裁判员 29 人。				

3、成绩统计方法

(1) 参赛队名次按其竞赛获得的总分排名, 得分相同的则按照三个赛项用时 T_i 之和由小到大排列。

比赛得分 S 的计算方法为: $S = S_1 + S_2 + S_3$

其中: S_1 、 S_2 、 S_3 为某个参赛队第一、二和三个模块的得分, 统一标记为 S_i 。

例如: 某队模块一得分为 100 分, 即 $S_1=100$, 模块二得分为 110 分, 即 $S_2=110$, 模块三得分为 90 分, 即 $S_3=90$, 则总分 $S=100+110+90$

(2) 完成分 C_i 的评定方法按照某个参赛队第 i 个模块的相关裁判评定的完成分平均值计算。

(3) 扣分 M_i 为某个参赛队第 i 个模块的扣分之总和; 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。模块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 个模块最后得分 S_i : $S_i=C_i - M_i$

例如, 某队模块一 C_1 为 110 分, 扣分为 $M_1=10$ 分, 则该项得分 $S_1=100$ 分

(5) 单项排名按单项总分 S_i 计算, 得分相同的则按该模块用时 T_i 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。

十二、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：一等奖占比 10%，二等奖占比 20%，三等奖占比 30%。

获得一等奖的指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛场预案

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，并第一时间报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区执委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

十四、赛项安全

1、赛项环境安全

赛项安全工作严格按照全国职业院校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) 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。

2、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) 发动机气缸拆装顺序。
- (5) 工作梯堆放时严禁撞击飞机，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。

十五、竞赛须知

1、参赛队须知

(1) 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、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，所在省教育主管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，禁止将手机等通讯工具、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。

2、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。

3、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 20 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，在工位上完成竞赛模块，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。

4、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) 任何人员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，无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。

5、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。

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，可向赛项监督仲裁组提出申诉。

2、申诉主体为参赛队领队。

3、申诉启动时，参赛队向赛项监督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 小时内向赛项监督仲裁工作组提出。超过时效不予受理。

5、大赛采取两级监督仲裁机制。赛项设监督仲裁工作组，赛区设监督仲裁委员会。大赛执委会办公室选派人员参加赛区监督仲裁委员会工作。赛项监督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）领队向赛区监督仲裁委员会提出申诉。赛区监督仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

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。

1、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。

2、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。观摩人员通过屏幕观看比赛，禁止观摩人员靠近工位观看选手操作，以免对选手造成影响。

3、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）观摩时不得在工位前停留，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、竞赛直播

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、资源转化

1、基本资源

(1) 风采展示。赛后即时制作时长 15 分钟左右的赛项宣传片，以及时长 10 分钟左右的获奖代表队（选手）的风采展示片。

(2) 技能概要。2021 年本赛项共包含上文三个赛项，赛后形成各个模块的技能介绍、训练大纲、技能要点、评价指标等。

(3) 教学资源。

①模块训练工卡：对模块的操作步骤、技能要点、操作注意事项进行详细的描述。并进一步将模块工卡内容细化成若干个分模块，融入各教学单元。

②模块评分标准：以真实岗位职业能力和技能要求，形成详细评分标准。

③教学视频：形成模块操作演示视频或微课等教学资源，与各参赛院校共享。

2、拓展资源

(1) 将竞赛试题，评分单和工量具清单等做好备案，为形成本赛项试题库做好资料储备。

- (2) 裁判长点评资料。
- (3) 专家点评资料。
- (4) 优秀选手、指导教师访谈。
- (5) 相关行业专家访谈资料。

竞赛资源转化的音视频资料，须按大赛制度汇编中的要求进行。

3、资源的转化的方法

(1) 将该竞赛模块竞赛内容，融入日常实训模块，形成实训工卡；并上传到教学网站，全国共享。

(2) 制作成视频教学资料,包含相应的宣传资料、技术要点，竞赛视频等。

4、预期成果及完成时间

- (1) 风采展示、专家点评等视频资料。完成时间：赛后一周；
- (2) 三份整合的实训工卡。完成时间：2021年7月底；
- (3) 实训模块的视频讲解录像。完成时间：2021年8月底。