



2024 年“中银杯”四川省职业院校技能大赛

飞机维修项目

# 赛 项 规 程

( 2024 年 12 月 成都 )

# 目录

一、 赛项信息.....	1
二、 竞赛目标.....	1
三、 竞赛内容.....	2
四、 竞赛方式.....	4
五、 竞赛流程.....	4
(一) 模块竞赛时间.....	4
(二) 赛项流程.....	4
六、 竞赛规则.....	6
(一) 比赛场次、赛位确定及加密.....	6
(二) 文明参赛要求.....	7
(四) 成绩评定过程及公布.....	8
七、 技术规范.....	9
(一) 职业素养.....	9
(二) 相关知识与技能.....	9
(三) 相关参考标准.....	9
八、 技术环境.....	10
九、 竞赛赛题.....	11
十、 赛项安全.....	12
(一) 赛项组织与管理安全.....	12
(二) 参赛人员安全事项.....	12
(三) 安全操作规程.....	12
十一、 成绩评定.....	13
(一) 评分标准.....	13
(二) 成绩统计方法.....	23
(三) 成绩公布方法.....	29
(四) 裁判职责和人数.....	29

十二、 奖项设置.....	30
十三、 赛项预案.....	31
十四、 竞赛须知.....	31
(一) 参赛队须知.....	31
(二) 指导教师须知.....	32
(三) 参赛选手须知.....	32
(四) 工作人员须知.....	33
十五、 申诉与仲裁.....	34
十六、 健康安全和绿色环保.....	35
(一) 有毒有害物品的管理和限制.....	35
(二) 医疗设备和措施.....	35
十七、 开放赛场.....	35
(一) 对于公众开放的要求.....	35
(二) 对于宣传的要求.....	35

## 一、赛项信息

赛项编号：SCGZ2024072

赛项名称：飞机维修

赛项组别：高职组

赛项归属产业：交通运输大类

## 二、竞赛目标

本竞赛服务建设“航空强国、民航强国”的国家战略，对接航空航天战略性新兴产业航空维修领域新技术、新产业、新业态、新模式。围绕引领四川省高等职业院校航空装备类和航空运输类专业建设和课程改革，根据专业特色以飞机维修为竞赛内容，考察参赛选手飞机构造、飞机动力装置的组成和工作原理等知识，飞机维修手册查询、紧固件拆装等飞机维修基本技能以及飞机机电设备维修、飞机电子设备维修、航空发动机维修技术、飞机结构修理等专业的综合技能。

大赛不仅是检验选手团队协作、组织协调能力，以及安全和质量意识的重要平台，更是弘扬工匠精神及“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”这一当代民航精神的有效途径。通过“以赛促教、以赛促学、以赛促改”的核心理念，大赛积极推动四川省高等职业院校航空维修类专业实施“岗课赛证”一体化的人才培养模式改革。作为教学成果的试金石，大赛为航空类相关院校的专业教师提供了交流技艺、展示成果的宝贵舞台。它不仅能够促进相关专业标准的建立健全，提升学生的技术技能水平，还能充分调动行业、企业、学校

和社会各方的积极性与主动性，激发职业教育的办学活力，深化产教融合与科创融合，实现产教协同育人的目标，从而全面提升人才培养的质量。

### 三、竞赛内容

本赛项为 3 人团体赛，共包括 3 个模块，模块 A 飞机铆装结构修理、模块 B 飞机标准线路施工和模块 C 涡喷-6 型发动机部附件拆装。具体竞赛内容见表 1。

表 1 各模块竞赛内容

模块	竞赛内容	技术技能要点	覆盖的职业典型工作任务	创新创意方向	比赛时长	分值
模块 A 飞机铆装结构修理	重点考核选手飞机结构铆装的基本技能和操作的规范性。主要工作包括钣金件的下料，钣金件折弯，组合件尺寸控制，口盖间隙修配，铆接件组合装配。	1.能正确安全使用剪板机、折弯机、气钻、铆枪等设备和工具； 2.能依据板料厚度正确使用剪板机及折弯机； 3.能正确使用折弯机进行钣金件的弯曲； 4.能正确使用合适工具进行钣金件的挖孔； 5.能正确使用工具进行铆钉孔的钻孔与镗窝； 6.能正确选择铆接方法进行埋头铆钉、半圆头铆钉、平锥头铆钉的铆接； 7.能正确检查墩头尺	1.钣金件展开尺寸计算； 2.钣金件下料； 3.折弯纹理布置； 4.折弯操作； 5.正面铆接操作； 6.反面铆接操作； 7.钣金制件组合与装配； 8.口盖间隙修配。	1.钣金件 90° 折弯控制； 2.复杂部位铆钉的头型及长度合理选择。	90 分钟	100

		寸; 8.掌握正铆法与反铆法的操作方法。				
模块 B 飞机标准线路施工	重点考核选手依据图纸、规范、工卡等相关技术文件，按照标准规范及技术考核点，在指定的环境中完成故障分析及排除。考核选手对标准规范的理解和掌握，正确使用、校验和使用各类通用、专用设备、工具，以及对图样、手册、工卡的解读理解、线路逻辑分析、正确填写相关表格文件、良好的沟通与交流的能力。	1.能够通过 WDM、SWPM 手册等进行飞机线束基本信息查询、测量查询、维修查询、恢复查询等; 2.能够根据工作内容选择合适工具并掌握通用专用工具的使用方法; 3.掌握线路测量方法并进行故障检查; 4.掌握飞机线路插钉、接线片、接地桩、拼接管等的制作规范; 5.掌握飞机导线束的维护、恢复及安装规范。	1.航空器及其机电系统、电子系统的定期检修; 2.飞机发动机电气系统定期检修; 3.飞机电气系统上电检查。	1.特殊区域的标准线路施工; 2.飞机线路复杂故障的排查及恢复。	90 分钟	100
模块 C 涡喷-6 发动机部附件拆装	该赛项在涡喷-6 发动机上进行部附件及管路拆装，主要考核考生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.发动机部附件拆卸前的准备; 3.导管的拆装; 4.部附件的拆装; 5.指定位置紧固件力矩测量与保险; 6.部附件和导管安装后	1.车间的安全防护; 2.维修资料、工卡的正确使用; 3.常用工具和量具的规范使用; 4.紧固件拆装和保险; 5.硬/软管路施	1.在空间受限、操作受限情况下进行管路、紧固件、部附件拆装等施工能力; 2.复杂连接关系下如何	90 分钟	100

		的检查; 7. 完成工作后现场清理。	工; 6. 航空器部附件的拆装。	合理设计附件拆装工艺。		
--	--	-----------------------	---------------------	-------------	--	--

## 四、竞赛方式

该竞赛为线下形式进行，采用团队参赛方式。每支队伍由 3 名比赛选手组成，并可配备 1~2 名指导教师。

参赛选手资格：以院校为单位组队参赛，不得跨校组队，每个院校不超过 3 支队伍。参赛选手须为高等职业学校（含本科职业院校）全日制在籍学生，资格以报名时所具有的在校学籍为准。

## 五、竞赛流程

### （一）模块竞赛时间

本项赛事持续 2 天。第 1 天上午选手报到，下午召开领队会和参赛编号抽签活动，安排选手熟悉赛场；第 2 天进行比赛，赛后公布成绩排名。

设置三个比赛模块，每个模块均在 90 分钟内完成，总计比赛时间为 270 分钟。

### （二）赛项流程

#### 1. 比赛流程

比赛流程详见图 1。

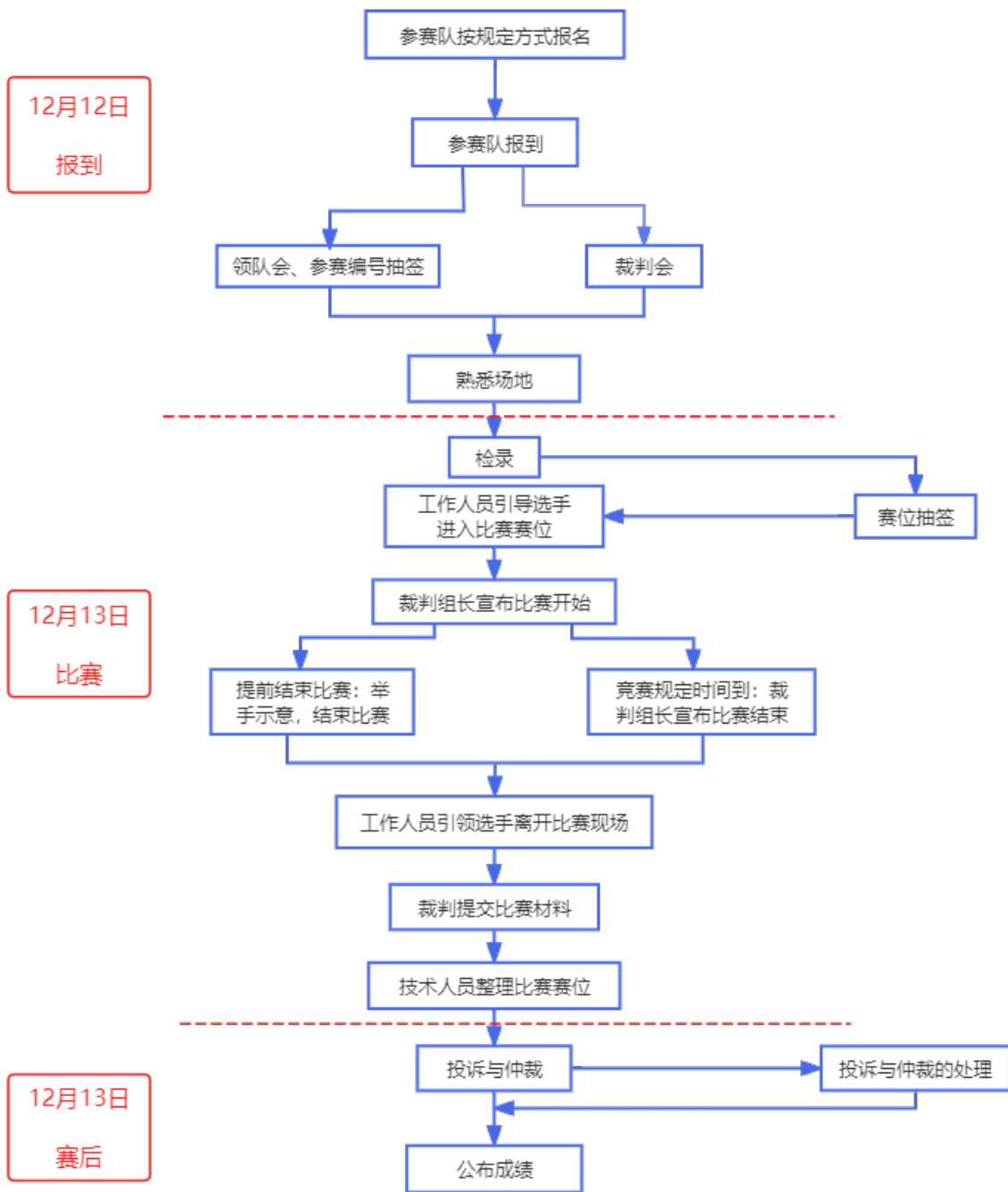


图 1 比赛流程

## 2.竞赛日程

具体竞赛日程详见表 2。

表 2 竞赛日程

日期	时间	内容	地点
----	----	----	----



2024年12月12日	09:00—14:00	参赛队报到	2 教学楼 118
	14:30—15:00	领队会、会后抽取参赛编号（第一次加密）	2 教学楼 118
	14:30—15:40	裁判会	航空馆 4 楼 422 号
	15:10—15:40	选手熟悉场地	航空馆 1 楼大厅
	15:40	封闭赛场	航空馆 1 楼大厅
2024年12月13日	09:00—09:20	裁判员签到、参赛选手签到	航空馆 1 楼大厅
		裁判员进行赛场检查	航空馆 1 楼大厅
		裁判组小组会	航空馆 1 楼大厅
	09:20—09:35	参赛选手到赛场：检录→抽取赛位（第二次加密）→进入比赛工位	航空馆 1 楼大厅
	09:35—11:05	正式比赛（第一场）	航空馆 1 楼大厅
	11:05—11:35	赛场设备恢复、A 模块作品评分、封闭赛场	航空馆 1 楼大厅
	11:05—13:00	选手、裁判员午餐与休息	航空馆 1 楼大厅
	13:00—13:05	裁判员进行赛场检查	航空馆 1 楼大厅
	13:05—13:20	参赛选手到赛场（检录→进入比赛场地→赛位抽签（第二次加密）→进入比赛工位）	航空馆 1 楼大厅
	13:20—14:50	正式比赛（第二场）	航空馆 1 楼大厅
	14:50—15:20	赛场设备恢复、A 模块作品评分	航空馆 1 楼大厅
		裁判员进行赛场检查	航空馆 1 楼大厅
	15:10—15:20	参赛选手到赛场（检录→进入比赛场地→赛位抽签（第二次加密）→进入比赛工位）	航空馆 1 楼大厅
	15:20—16:50	正式比赛（第三场）	航空馆 1 楼大厅
	16:50—17:30	A 模块作品评分、总成绩统计	航空馆 1 楼大厅
17:40—18:40	公示比赛成绩、申诉与仲裁	航空馆 1 楼大厅	

## 六、竞赛规则

### （一）比赛场次、赛位确定及加密

### **1.比赛场次:**

比赛分三个场次进行，参赛队的出场顺序和比赛赛位采取抽签的方式确定。

### **2.抽签方案:**

(1) 参赛编号抽签（第一次加密）和赛位抽签（第二次加密）分两次进行，参赛编号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：抽签活动由监督仲裁长监督，由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，按参赛队签到的顺序作为抽签顺序。

#### **(3) 抽签方法:**

领队会后将进行比赛参赛编号抽签（第一次加密）活动，领队会后由领队或选派代表担任抽签人员，按参赛队签到的顺序作为抽签顺序依次进行比赛参赛编号抽签活动，并遵照表 2 的比赛场次安排参加比赛。

赛位抽签（第二次加密）在比赛现场指定地点进行，各参赛队队长负责本队赛位抽签，确定本队该场比赛的赛位。

### **3.加密**

按大赛制度要求执行加密工作。赛位抽签后，进行加密，以便彻底剥离参赛队的任何信息。

## **(二) 文明参赛要求**

### **1.比赛入场**

各参赛队在正式比赛时间前 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。正式比赛开始 15 分钟后的迟到选手不得入场。

## 2. 比赛过程

(1) 选手进入赛场工位后，必须听从现场裁判员的统一布置和指挥，如有问题及时向裁判员报告。

(2) 在比赛时间内，选手休息、如厕等时间都算在比赛时间内。竞赛开始后，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。

(3) 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程。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（调换到备用比赛工位或调整至最后一场次参加比赛）。

(4) 比赛过程中，选手不得随意离开比赛工位，不得与其他队选手交流或擅自离开场地，否则按作弊行为处理。

## 3. 比赛结束

(1) 裁判组长发布“比赛结束”指令后所有参赛队立即停止操作。参赛队比赛结束时需按照比赛要求立即提交比赛结果，裁判员与参赛队员在指定签字处签字后，方可离场。

(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，参赛选手在候场区等待，比赛结束前 30 分钟才允许提前离场。参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

### (四) 成绩评定过程及公布

比赛结束后由裁判组对各参赛队的竞赛模块逐项评分，计算总分并记录。记分员将解密后的各参赛队各模块成绩汇总、计算总分，经裁判长、仲裁长确认签字后，公布比赛结果。

## 七、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.飞机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.标准线路施工；
- 6.航空紧固件拆装和保险；
- 7.航空硬/软管路施工；
- 8.航空钣金件成型；
- 9.钣金件间隙修配及铆接；
- 10.航空器部件的拆装。

### （三）相关参考标准

比赛各项操作及评分按照航空业和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管理规则及相关咨询通告；
2. CCAR-147R1民用航空器维修培训机构合格审定规则及相关咨询通告；
- 3.飞机维护及其安全警告标志 GB/T16992-2008；
- 4.中华人民共和国航空行业标准 HB644-2002 铆钉通用规范、HB/Z223.15-2002 飞机装配工艺实心铆钉铆接后的检查及验收；
- 5.《飞机铆接工理论与实训》，西北工业大学出版社，汉锦丽主编；
- 6.《航空器维修基本技能》《航空器维修实践》，中国民用航空维修协会推荐；
- 7.涡喷-6 发动机技术手册；
- 8.波音公司 B737-300 飞机 WDM、SWPM 手册；
- 9.中华人民共和国航天航空工业部标准 HB6586-92 螺栓螺纹拧紧力矩；
- 10.中华人民共和国航空工业标准 HB41-1-1999 扩口管路连接件通用规范；

## 八、技术环境

参赛队将在 3 个区域完成 3 个模块的比赛。要求参赛队员能够适应室内外机上作业的自然气象及场地条件。各模块技术平台要求如下：

### 模块 A 飞机铆装结构修理

在实训车间里，按照航空行业标准，对支座进行组合铆装修理。共有 7 个工位，另准备有一套备用工具设备，场地面积约 200 平方米。工具设

备主要有折弯机、剪板机、气钻、铆枪等。飞机铆接结构修理项目主要涉及工卡阅读与工具准备、操作的安全防护、钣金件展开计算、钣金件下料、折弯纹理布置、折弯操作、正面铆接操作、反面铆接操作、口盖间隙修配、钣金制件组合与装配、完成工作后现场清理。

### 模块 B 飞机标准线路施工

在实训车间里，按照民航行业标准，结合系统电路图，在模拟飞机线路上完成系统故障检测与排除。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，共有 7 个工位。该模块主要涉及线缆的维修、故障检测、线路终端的施工、线束捆扎和安装等操作，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。要求参赛者进行资料查询、施工，施工方法与真实飞机的标准相同。

### 模块 C 涡喷-6 型发动机部附件拆装

在真实涡喷-6 型发动机实物上进行，共有 7 个工位，要求拆装涡喷-6 型发动机的主要部附件和分管路，部附件包括：起动发电机、滑油附件、加力燃烧室。主要考察参赛者进行机务检查及在受限空间内进行部附件拆装的基本技能和操作的规范性。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。该模块的工具设备主要是通用的各种旋拧、夹持、敲击工具，钢直尺、力矩扳手等常用量具。

## 九、竞赛赛题

各模块竞赛赛题详见附件 1 - 附件 3。

## 十、赛项安全

### （一）赛项组织与管理安全

赛项安全工作严格按照 2024 “中银杯”四川省职业院校技能大赛相关规定实施。执委会成立技能大赛赛事安全保卫组。赛事期间，为保证赛场秩序和安全，将采取如下措施：

- 1.大赛现场安排专业的安保人员全程执勤。
- 2.做好用电安全、防火安全工作。保障疏散通道畅通；电气设备、灭火设施及器材要保证安全有效。
- 3.安排医护人员现场值守，提供医疗保障服务。
- 4.参赛选手、赛项裁判、工作人员严禁携带通讯、摄录设备和未经许可的记录用具进入比赛区域；赛项可根据需要配置安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检。
- 5.各参赛队要加强对参赛人员的安全管理及教育。

### （二）参赛人员安全事项

- 1.参赛各队须在工作人员的带领下，佩戴统一的入场证，由工作人员引导到达指定位置，不得随意走动。
- 2.所有进入大赛现场的人员，不得大声喧哗，说笑打闹，要服从现场工作人员的引导和指挥。
- 3.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，严禁携带易燃、易爆等危险品入内。
- 4.参赛人员严格按照规程进行比赛，做好人身与设备的安全防护。

### （三）安全操作规程

- 1.设备使用严格按照规程，防止出现人身伤害。

- 2.不允许野蛮、强行操作，防止损坏传动组件、接头组件。
- 3.施工时需防止工具、垫片、保险丝等掉落在地或其他组件内部。
- 4.部件拆装过程中的油液不得洒落，并防止身体接触到油液。
- 5.线路施工时要注意安全防护要求。
- 6.更换钻头或铆枪头时需要断开气源。
- 7.使用气钻时须佩戴护目镜。

## 十一、成绩评定

### (一) 评分标准

以国际民航领域航空维修标准文件和我国航空维修标准为依据，评定比赛成绩。考察参赛选手对飞机基本技能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3个模块比赛，每个模块满分100分，总分为300分。各模块的评分标准如表3、表4与表5。

表3 模块A 飞机铆装结构修理评分标准

一级指标	二级指标及其分值	分值	得分
一、顶板、底板制作 (15分)	1. 顶板尺寸 评分说明： □顶板宽度 $100 \pm 0.5\text{mm}$ ，长 $250 \pm 0.5\text{mm}$ ，四角圆弧 R5，超差每处扣 1 分，共____处。	5	
	2. 底板尺寸 评分说明： □底板宽 $100 \pm 0.5\text{mm}$ ，长 $250 \pm 0.5\text{mm}$ ，四角圆弧 R5，跑道宽方向定位尺寸 $50 \pm 0.5\text{mm}$ ，长度方向定位尺寸 $125 \pm 0.5\text{mm}$ ，跑道长 $130 \pm 0.5\text{mm}$ ，宽 $40 \pm 0.5\text{mm}$ ，圆弧 $R20 \pm 0.5\text{mm}$ ，超差每处扣 1	10	



	分， 共____处。		
二、侧支撑板制作 (18分)	3. 侧支撑板尺寸 评分说明： <input type="checkbox"/> 宽度 $100 \pm 0.5\text{mm}$ ，折弯圆弧为 R3，每超差一处扣 1 分， 共____处。	8	
	8. 侧支撑板折弯尺寸 评分说明： <input type="checkbox"/> 侧支撑板折弯边宽度 $24 \pm 0.5\text{mm}$ ，折弯长度 $140 \pm 0.5\text{mm}$ ，每处扣 1 分，共____处。	8	
	9. 折弯纹理 评分说明： <input type="checkbox"/> 折弯件纹路与折弯边垂直，没有实施的，扣 2 分。	2	
三、加强板折弯 (16分)	10. 加强板尺寸 评分说明： <input type="checkbox"/> 宽 $100 \pm 0.5\text{mm}$ ，允许误差 $\pm 0.5\text{mm}$ ，超差每处扣 1 分， 共____处。	2	
	11. 折弯尺寸 评分说明： 折弯两端宽 $24 \pm 0.5\text{mm}$ ，中间长度尺寸为 $95 \pm 0.5\text{mm}$ ，超差每处扣 1 分，共____处。	12	
	9. 折弯纹理 评分说明： <input type="checkbox"/> 折弯件纹路与折弯边垂直，没有实施的，扣 2 分。	2	
四、组合铆装 (21分)	16. 组合边缘阶梯差 评分说明： <input type="checkbox"/> 组合件上下边缘不齐，超差 0.5mm 以上，每处扣 1 分， 共____处。 <input type="checkbox"/> 零件组合铆接完成后再锉修、剪切，扣 2 分。	2	
	17. 组合高度尺寸 评分说明： <input type="checkbox"/> 组合件高度 204mm，尺寸允差 $\pm 0.5\text{mm}$ ，每处扣 1 分， 共____处。	1	

	<p>17. 加强板装配尺寸 评分说明： <input type="checkbox"/> 装配形成正方形宽度尺寸 100mm，尺寸允差±0.5mm，每处扣 1 分，共____处。</p>	2	
	<p>18. 组合表面变形量 评分说明： <input type="checkbox"/> 零件表面变形量（平面度）大于 0.5mm（每个平面测量两次），每处扣 1 分，共____处。</p>	2	
	<p>19. 铆钉边距和间距 评分说明： <input type="checkbox"/> 铆钉边距和间距容差±0.5mm，每超差一处扣 1 分，共____处。</p>	3	
	<p>20. 铆钉钉头质量 评分说明： <input type="checkbox"/> 铆钉头出现任意一种缺陷（变形、机械损伤或单面间隙超过 0.05mm 等），每处扣 0.5 分，共____处。 <input type="checkbox"/> 铆钉型号、铆钉铆接方向与图纸不符，扣 3 分。</p>	3	
	<p>21. 铆钉镢头质量 评分说明： <input type="checkbox"/> 铆钉镢头出现任意一种缺陷（除鼓形以外的其他形状、镢头歪、磕伤、椭圆、机械损伤或镢头尺寸不符合要求等），每处扣 0.5 分，共____处。镢头最小高度 <math>H_{min}=1.6mm</math>，镢头直径为 5.6-6.4mm。 <input type="checkbox"/> 铆钉型号、铆钉铆接方向与图纸不符，扣 4 分。</p>	3	
	<p>22. 铆接后的夹层间隙 评分说明： <input type="checkbox"/> 铆接完成后，工件间局部间隙大于 0.15mm，每处扣 0.5 分，共____处。 <input type="checkbox"/> 工件之间有多余夹杂物，扣 1 分。</p>	2	
	<p>23. 表面质量 评分说明： <input type="checkbox"/> 工件表面不允许出现被铆卡打出的凹坑、碰伤以及未擦除的线条，出现一处扣 0.5 分，共____处。 <input type="checkbox"/> 表面出现砂纸打磨现象，扣 3 分。</p>	3	

总分		70分	
<b>现场评分表</b>			
一级指标	二级指标及其分值	分值	得分
一、阅读工单、 签署工单和 工、量具检查 (7分)	1. 工卡的阅读与签署、进行任务分工 <b>评分说明:</b> <input type="checkbox"/> 工卡阅读不仔细 (工卡阅读仔细包含: 逐项阅读), 扣 0.5 分。 <input type="checkbox"/> 签字要按照工作完成一项签一项的顺序签字, 如未做到, 扣 1 分; <input type="checkbox"/> 签字不符合航标规范 (用赛点所提供的签字笔, 签字字迹清晰, 前后一致), 扣 0.5 分; <input type="checkbox"/> 未进行任务分工的交流与沟通, 扣 0.5 分。	2	
	2. 施工前准备, 清点工具、设备、耗材、检查量具有效期 <b>评分说明:</b> <input type="checkbox"/> 工作前按照比赛工具清单清点工具、设备、耗材, 如未做到, 扣 1 分; <input type="checkbox"/> 检查量具校验期在有效期内, 未检查出超期量具、量具有效期标签未贴在量具上、量具无有效期标签, 未报告, 扣 1 分; <input type="checkbox"/> 未检查出多余工具或工具不足, 未报告, 扣 1 分。	3	
	3. 检查工具状态 <b>评分说明:</b> <input type="checkbox"/> 检查气钻工作是否正常, 检查钻头摆动量, 未检查和未锁紧钻头, 扣 1 分; <input type="checkbox"/> 检查铆枪工作状态是否正常, 未检查、试铆枪时未锁紧弹簧、试空枪、铆枪头对人等, 每出现一次扣 1 分, 共____次。	2	
二、安全操作 规范 (12分)	4. 安全防护用品穿戴 <b>评分说明:</b> <input type="checkbox"/> 操作过程中选手未正确使用和穿戴防护用品, 如未佩戴耳塞、护目镜, 每位选手每项每次扣 1 分, 共____次。使用气钻时, 戴线手套扣 2 分。	2	
	5. 量具使用 <b>评分说明:</b> <input type="checkbox"/> 未遵守精密量具使用规范 (如随意乱放, 不放在盒子表面或盒子里面, 将铝屑清扫到量具盒内等), 每次扣 1 分。	2	

	<p>6. 设备使用 <b>评分说明:</b>  <input type="checkbox"/>使用剪板机、折边机等设备时, 未遵守设备安全操作规程, 操作不规范(如将量具、样板等放在折边机上折弯, 折弯完成后不清洁上面粘贴的纸胶带等), 扣 1 分。  <input type="checkbox"/>开工前未检查剪板机和折弯机操作部件运动状态, 扣 1 分。</p>	2	
	<p>7. 铝屑清扫 <b>评分说明:</b>  <input type="checkbox"/>清理铝屑动作不规范(如用嘴吹、用手擦、用气钻排气口吹等), 每次扣 0.5 分。共____次。</p>	1	
	<p>8. 工量具摆放 <b>评分说明:</b>  <input type="checkbox"/>操作过程中, 工量具摆放混乱(如混放、叠放等), 扣 1 分。</p>	1	
	<p>9. 更换钻头或铆枪头 <b>评分说明:</b>  <input type="checkbox"/>更换钻头或铆枪头时, 需要断开气源或取下气管, 如未断开气源或取下气管, 每次扣 1 分, 共____次。</p>	2	
	<p>10. 划线规范 <b>评分说明:</b>  <input type="checkbox"/>除剪切线外, 未使用划线笔划线, 每次扣 0.5 分, 共____次。  <input type="checkbox"/>使用半径规画圆弧、使用游标卡尺、万能游标角度尺划线, 每次扣 1 分, 共____次。</p>	2	
<p>三、收尾工作 (3 分)</p>	<p>11. 工具清点 <b>评分说明:</b>  <input type="checkbox"/>清洁工具、量具, 未清洁量具、量具上或盒内有明显铝屑、工具上有纸胶带等, 每处扣 0.5 分。共____处。  <input type="checkbox"/>将工、量具放置在原来的位置, 工具未放回原位, 每处扣 0.5 分。共____处。  <input type="checkbox"/>未清点工、量具, 或出现工量具及配件丢失, 扣 2 分。</p>	2	
	<p>12. 场地整理 <b>评分说明:</b>  <input type="checkbox"/>打扫卫生、清理场地, 场地卫生未清扫, 扣 1 分。  <input type="checkbox"/>未清扫干净, 有明显铝屑, 扣 0.5 分。</p>	1	

	<input type="checkbox"/> 整理资料，并上交裁判，资料未按页码顺序、漏交其中部分资料或未上交，裁判提醒后再交，扣 1 分。		
四、职业素养与工作效率（8分）	13. 职业素养 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 团队精神不强，分工合作不明确、危险操作施工，出现事故，扣 2 分。 <input type="checkbox"/> 工作过程中未对零件进行自检和互检，扣 1 分。	2	
	14. 工作效率 <b>评分说明：</b> 在保证施工质量的前提下，提前完成比赛的参赛队，根据参赛队伍完成比赛速度的快慢进行不同情况的加分。如果没有完成某项比赛内容，操作漏项或主动放弃工卡中规定的任何一项工作内容，则此项均不加分。 选手完成比赛用时： 分钟。 <input type="checkbox"/> 75 分钟内（含 75 分钟）完成比赛的，加 6 分； <input type="checkbox"/> 76~80 分钟完成比赛的，加 4 分； <input type="checkbox"/> 81~85 分钟完成比赛的，加 2 分； <input type="checkbox"/> 86~90 分钟内完成比赛的，加 1 分； <input type="checkbox"/> 超过 90 分钟未完成比赛的，此项不得分。	6	
其他扣分项说明	其他扣分项 <input type="checkbox"/> 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 1 分，可累计扣分，最多不超过 5 分；共 _____ 次，掉在地上的物品 _____。 <input type="checkbox"/> 如裁判发现选手对零件角度进行二次弯折、弯折完成后零件再锉修、剪切，每处扣 1 分，可累计扣分，最多不超过 3 分。共 _____ 处。 <input type="checkbox"/> 任何非设备原因操作失误导致板料报废的可申请补发材料一次，扣总分 10 分； <input type="checkbox"/> 不正确使用工具、量具、设备等，造成轻微受伤，可现场处理，时间不暂停，扣总分 3 分，其他受伤情况裁判视情终止竞赛，成绩有效； <input type="checkbox"/> 选手将比赛设备、工具损坏及发现私带工具，裁判根据情况酌情在总分上扣 5~10		

	分； <b>扣分记录：</b>		
<b>总分</b>		<b>30分</b>	
终止竞赛情况说明：选手出现表中情况，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. 出现任何诚信问题； 5. 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； 6. 工单以实名签署，或者有显著标记； 7. 裁判认为其他原因必须终止竞赛。 中止比赛情况说明：		

表 4 模块 B 飞机标准线路施工评分标准

一级指标	二级指标及扣分项	分值	得分
一、准备工作 (6分)	1. 工卡的阅读与使用 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 未进行身上多余物检查，扣1分。 <input type="checkbox"/> 未阅读工卡，扣1分。 <input type="checkbox"/> 工卡阅读不仔细（工卡阅读仔细包含：逐项阅读），扣0.5分。 <input type="checkbox"/> 签字要按照工作完成一项签一项的顺序签字，如果未做到，扣1分； <input type="checkbox"/> 签字不符合航标规范（用赛点所提供的签字笔，签字字迹清晰，前后一致），扣0.5分； <input type="checkbox"/> 未进行任务分工的交流与沟通，扣0.5分。	3	
	2. 施工前准备，清点工具，清洁工作现场 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 工作前按照比赛工具清单清点工具，如果未做到，扣1分。 <input type="checkbox"/> 检查量具校验期在有效期内，未检查力矩扳手是否归零，未检查出超期量具、量具有效期标签未贴在量具上，未报告，扣1分。 <input type="checkbox"/> 开工前仔细检查施工现场，如果未执行，扣1分。	3	
二、线路故障测量与记录 (9分)	1. 万用表选择正确的量程，并按要求测量线缆 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 使用前进行有效性检测，未正确进行自检测试，扣1分；	4	

	<input type="checkbox"/> 测量线路过程中不应使用蜂鸣挡，如果使用，扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 未正确选择万用表的量程（测量线路导通性时未使用欧姆档），扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 未正确使用辅助测量工具，扣 1 分。		
	2. 防静电护腕带的测试与使用 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 腕带使用前未正确使用静电腕带测试仪，扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 测量过程中未使用防静电腕带，扣 1 分。	2	
	3. 正确写出检测结果 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 系统电气线路图附图 1 完成测量，未测量扣 3 分。 <input type="checkbox"/> 测量结果描述不准确，扣 1 分，描述错误扣 1 分。	3	
三、基本信息 查询与准备 (22 分)	1. 基本信息的查询 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 查询内容每错误 1 项扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 查询流程/方法错误，该项查询结果不得分。	20	
	2. 悬挂警告标牌 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 悬挂错误扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 未悬挂扣 2 分。	2	
四、线缆维修 (25 分)	1. 线缆拆除 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 线缆拆除操作有废料掉落，扣 1 分/次。 <input type="checkbox"/> 捆扎结去除过程中，损伤线缆，扣 2 分/次。	2	
	2. 连接器拆卸与防尘防护 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 拆下插头，未对相应连接器安装防尘堵盖，扣 2 分/次。	2	
	3. 从插头上退出需更换的插钉 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 退钉工具选择不正确，扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 退钉施工手法不正确，导致退钉工具损坏，扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 导线绝缘或插头密封橡胶出现由于施工不当造成的损坏或插钉锁损坏或插钉出现弯曲，扣 1 分。	3	
	4. 线缆绝缘去除 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 剥线钳刀口选择错误，扣 1 分。 <input type="checkbox"/> 线缆绝缘层去除长度不符合要求，扣 2 分。	3	

	<p>5. 插钉的压接</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>压接钳档位设置错误，定位器选择错误，扣 2 分。</p> <p><input type="checkbox"/>压接模块挤压在插钉压线筒的中心，观察孔可见芯线，压线筒末端距离芯线绝缘小于 0.03 英寸，插钉弯曲不超过 11°，如果未做到，扣 2 分。</p>	4	
	<p>6. 将插钉送入插头</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>送钉工具选择不正确，扣 1 分。</p> <p><input type="checkbox"/>送钉施工手法不正确，导致送钉工具损坏，扣 2 分。</p> <p><input type="checkbox"/>导线绝缘或插头密封橡胶出现由于施工不当造成的损坏或插钉锁损坏或插钉出现弯曲，扣 2 分。</p> <p><input type="checkbox"/>使用保持力测试工具或拉拽导线的方式检查销钉安装到位，未执行或执行错误，扣 2 分</p>	6	
	<p>7. 接线片的压接</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>导线末端绝缘去除长度不符合要求，绝缘层出现任何损伤，芯线出现划痕或断丝现象，扣 1 分。</p> <p><input type="checkbox"/>夹接完成的接线片芯线伸出压线筒不符合 1.5mm，模块挤压未在夹线筒的中心，绝缘筒未压住导线绝缘，压线筒和绝缘筒出现撕裂的痕迹，接线片弯曲超过 11°，扣 1 分。</p> <p><input type="checkbox"/>万用接线片压接工具使用错误，扣 2 分。</p>	3	
	<p>8. 连接器修理后的通路测量</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>万用表未设置在欧姆档位，测量连接器时未使用测量辅助工具、使用蜂鸣档测量，扣 2 分。</p>	2	
<p>五、接线片的施工 (4分)</p>	<p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>导线末端绝缘去除长度不符合要求，绝缘层出现任何损伤，芯线没出现划痕或断丝现象，扣 1 分。</p> <p><input type="checkbox"/>夹接完成的接线片芯线伸出压线筒不符合 1.5mm，模块挤压未在夹线筒的中心，绝缘筒未压住导线绝缘，压线筒和绝缘筒出现撕裂的痕迹，接线片弯曲超过 11°，扣 2 分。</p> <p><input type="checkbox"/>万用接线片压接工具使用错误，扣 2 分。</p>	4	
<p>六、线缆恢复 (11分)</p>	<p>1. 线缆、终端设备恢复</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>根据工卡要求按照系统线路实物图附图 2 恢复导线与终端设备，出现错误，扣 3 分。</p> <p><input type="checkbox"/>插头清洁与安装施工方法错误，扣 1 分。</p> <p><input type="checkbox"/>清洁剂使用不规范，扣 1 分。</p>	3	



	<input type="checkbox"/> 清终端连接的电气元件恢复不到位，扣2分 2. 高振动区导线束捆扎方法符合要求 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 存在防滑丁香结捆扎方法错误，扣2分。 <input type="checkbox"/> 捆扎绳结不紧固，扣1分。 <input type="checkbox"/> 捆扎导线不平齐，导线交叉超过3处，扣1分。 <input type="checkbox"/> 捆扎结之间距离不符合区域要求，扣1分。 <input type="checkbox"/> 导线束捆扎结留头不满足3.2mm-12.7mm，发现有1处捆扎结留头超标扣1分。 <input type="checkbox"/> 未完成所有线束的捆扎，扣2分。	8	
七、收尾工作 (6分)	1. 仪表和设备的检查 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 未正确完成仪表和设备检查，未将仪表和设备开关设置在OFF位置或设置在不使用位置，扣2分。	2	
	2. 清点工具、清理现场 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 未正确完成工具、仪表和设备清点后，扣2分。 <input type="checkbox"/> 未进行比赛现场的清理，扣2分。	4	
八、职业素养 与工作效率 (17分)	1. 职业素养 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 团队精神不强，分工合作不明确、危险操作施工，出现事故，扣3分 <input type="checkbox"/> 出现工具、零件、耗材掉落、浪费耗材，扣2分。 <input type="checkbox"/> 额外索取耗材，扣2分。 <input type="checkbox"/> 违反“看一项、做一项、签一项”九字方针原则执行工卡施工，遗漏一项扣1分，最多扣4分。 <input type="checkbox"/> 违反工单操作顺序施工，出现跳步骤、遗漏步骤，每出现一次扣2分，最多扣4分。 <input type="checkbox"/> 工卡中出现数据、签字等需要修改，未按航标规范要求修改，一处扣2分。	5	
	2. 工作效率 <b>评分说明：</b> 在保证施工质量的前提下，提前完成比赛的参赛队，根据参赛队伍完成比赛速度的快慢进行不同情况的加分。如果没有完成某项比赛内容，或故障没有彻底排除、操作漏项或主动放弃工卡中规定的任何一项工作内容，则此项均不加分。 选手完成比赛用时：_____分钟。 <input type="checkbox"/> 70分钟内（含100分钟）完成比赛的，加12分； <input type="checkbox"/> 71~75分钟完成比赛的，加8分； <input type="checkbox"/> 76~80分钟完成比赛的，加4分；	12	

	<input type="checkbox"/> 81~90 分钟内完成比赛的，加 2 分； <input type="checkbox"/> 90 分钟内未完成比赛，此项不得分。		
总分		100 分	

表 5 模块 C 涡喷-6 型发动机部附件拆装评分标准

一级指标	二级指标	分值	得分
一、工卡阅读和工具准备 (6分)	1. 检查自身多余物，确认后入场。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 未检查自身多余物就进入赛场，扣 1 分。	1	
	2. 仔细阅读工卡，按工卡进行施工。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 不阅读工卡直接操作者，扣 2 分； <input type="checkbox"/> 严格按工卡施工，每一个大项工作完成后，要向裁判报告，并及时在工卡的正确位置签字，未报告裁判，每次扣 0.5 分； <input type="checkbox"/> 未及时签署工卡，每次扣 1 分；后续签署工卡和报告裁判的评分不再单列，以此为准； <input type="checkbox"/> 未按要求进行施工，裁判可提出警告，警告项不得分。	2	
	3. 工作前按工具清单对工具耗材进行清点，检查场地安全及设备设施完好性，检查完成后应向裁判报告。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 正确清点工具并将工具整齐摆放到工具平台上，未清点工具，扣 1.5 分；清点工具有遗漏，扣 1 分；工具摆放凌乱，可视情扣分，最高扣 3 分； <input type="checkbox"/> 检查有校验要求的量具的校验期及标识的有效性，未检查校验期扣 1 分； <input type="checkbox"/> 清点工作所需要的耗材，并将所需耗材整齐摆放在工具平台上 (0.5 分)，未清点耗材扣 0.5 分； <input type="checkbox"/> 未绕赛场检查，扣 0.5 分。 <input type="checkbox"/> 检查完成后，未向裁判报告扣 0.5 分。	3	
二、发动机附件和导管拆卸前的准备 (3分)	1. 检查发动机各个拆装点的状态，如发现故障，向当值裁判进行汇报。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 未检查发动机各拆装点状态，扣 1 分。漏检查拆装点，扣 0.5 分。	1	
	2. 在发动机下方的放油活门处进行放油，并用油盘收集。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 放油时必须戴橡胶手套，否则扣 1 分；	1	

	<input type="checkbox"/> 放油位置不对、操作不正确或放油后活门没有完全关闭，扣1分。		
	3. 在发动机上对应部位挂禁止操作牌。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 未正确悬挂禁止操作牌，扣1分。	1	
<b>导管拆卸操作说明</b>	导管拆卸时要遵循从外向内的原则，合理选择工具，正确使用工具，对于需要使用两个扳手拆卸的管接头螺母一定要同时使用两个扳手进行拆卸，拆下导管后要及时封堵，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，导致导管严重变形的，则扣除相应步骤的全部分数。		
<b>三、拆卸发动机外部保险（19分）</b>	1. 拆下加力燃烧室外部导管[1]—[7]的接头保险和连接保险，导管[5]右端为三联保险，其余为双联保险；拆下管夹①②③④和锁片，导管[4]上的管夹可以不取下。此处共10处双联保险，1处三联保险，4处锁片。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 未佩戴护目镜扣1分，如果选手戴有眼镜，可向裁判申请不佩戴护目镜； <input type="checkbox"/> 拆卸导管保险和锁片时要合理选择工具，每个位置上的保险丝拆下来必须是完整的一根，如不完整，每个保险丝扣0.5分，扣完为止； <input type="checkbox"/> 拆下的保险丝必须放在存放废弃物的盒子中，否则每个保险丝扣0.5分，扣完为止；	16	
	2. 拆下离心增压泵上的3处双联保险。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 拆卸导管保险和锁片时要合理选择工具，每个位置上的保险丝拆下来必须是完整的一根，如不完整，每个保险丝扣0.5分，扣完为止； <input type="checkbox"/> 拆下的保险丝必须放在存放废弃物的盒子中，否则每个保险丝扣0.5分，扣完为止。	3	
<b>四、拆卸部附件（21分）</b>	1. 拆加力燃烧室 （1）拆下加力燃烧室外部导管[1]—[6]，松开导管[7]外套螺母，松开加力燃烧室相连的点火电嘴、通气导管的各个安装螺帽。 <b>评分说明：</b> <input type="checkbox"/> 导管拆下检查后应对导管贴标签，未贴标签每个导管扣0.5分； <input type="checkbox"/> 导管拆下后应对导管和发动机对应部位用封堵袋进行封堵，未封堵则每个导管或部位扣0.5分。 <input type="checkbox"/> 松开加力燃烧室点火电嘴、通气导管安装螺帽前应先拆除保险丝和管夹，违反该操作程序扣1.5分。 （2）拆下加力燃烧室结合环上的螺帽及螺栓，取下结合环，取下加力燃烧室。	10	

	<p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 拆下加力燃烧室结合环螺帽及螺栓时，应托住加力燃烧室，防止加力燃烧室坠落，如未托住，裁判可进行口头警告和提示，扣 2 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 如操作过程中将加力燃烧室筒体掉于地上，直接终止比赛；</p> <p><input type="checkbox"/> 加力燃烧室取下后应垂直放置于木垫上，如直接放置于地面，扣 2 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 拆下加力燃烧室后，应在发动机上对应部位挂拆卸件挂签，未挂者扣 1 分。</p> <p>（3）在加力燃烧室上挂标识牌</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 标识牌上要注明附件的名称、负责人和日期等信息。不挂牌或只挂牌不填写相关信息，扣 1 分，信息填写有错误扣 0.5 分。</p>		
	<p>2. 拆卸离心增压泵</p> <p>拆卸离心增压泵上的管螺帽和安装螺钉，取下离心增压泵。</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 取下离心增压泵必须戴橡胶手套，否则扣 1 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 拆下离心增压泵后要及时挂上标识牌，注明附件的名称、负责人和日期等信息。不挂牌或只挂牌不填写相关信息，扣 1 分，信息填写有错误扣 0.5 分</p>	3	
	<p>3. 拆卸起动发电机</p> <p>（1）拆下起动发电机的结合环</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 拆卸起动发电机之前，未检查起动发电机结合环的安装螺栓的状态，扣 0.5 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 如出现结合环螺栓掉落在地上等可见区域，扣 4 分；如结合环螺栓掉落至发动机内部，直接终止比赛；</p> <p><input type="checkbox"/> 在拆卸结合环的过程中，要始终托住起动发电机，避免传动轴受力变形或折断，出现起动发电机掉落或者结合环掉落或不正确操作导致传动轴变形或折断的，应立即终止参赛队比赛，后续步骤不得分。</p> <p>（2）取下起动发电机</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 取下起动发电机时操作方法要得当，不能暴力拆装，否则扣 4 分。</p> <p>（3）在起动发电机上挂标识牌</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 标识牌上要注明附件的名称、负责人和日期等信息。</p>	3	

	不挂牌或只挂牌不填写相关信息，扣 1 分，信息填写有错误扣 0.5 分。		
	<p>4. 拆卸拉杆 拆卸拉杆上的保险和螺钉，取下拉杆。</p> <p><b>评分说明：</b>  <input type="checkbox"/>取下拉杆过程严禁零件掉地，否则每次扣 1 分；  <input type="checkbox"/>拆下拉杆后要及时挂上标识牌，注明附件的名称、负责人和日期等信息。不挂牌或只挂牌不填写相关信息，扣 1 分，信息填写有错误扣 0.5 分</p>	2	
	<p>5. 零部件检查，检查拆下来的导管、附件的完好性，并进行记录。</p> <p><b>评分说明：</b>  <input type="checkbox"/>未对零件进行检查扣 3 分；  <input type="checkbox"/>有明显故障未报告裁判，扣 1 分；  <input type="checkbox"/>未及时记录或记录不完整，扣 1 分</p>	3	
五、部附件复装 (16分)	<p>1. 安装加力燃烧室 (1) 将加力燃烧室与二级涡轮导向器结合面对接，安装结合环</p> <p><b>评分说明：</b>  <input type="checkbox"/>加力燃烧室重量较大，装配时需托住燃烧室，待结合环固定螺栓拧紧后才可放下，在螺栓拧紧前未托住加力燃烧室，扣 2 分；  如出现加力燃烧室掉落导致人员受伤的重大安全事故，直接终止比赛；  <input type="checkbox"/>加力燃烧室端面的定位槽与二级导向器定位槽对正，结合环上的定位螺栓须插入定位槽，安装结合环时应用套筒扳手拧紧螺栓，未拧紧螺栓扣 1 分。  (2) 安装与加力燃烧室相连的导管[1]-[7]，拧紧安装点火电嘴、通气导管管路接头。</p> <p><b>评分说明：</b>  <input type="checkbox"/>导管接头安装需采用两把扳手，未按要求进行操作，扣 1 分；</p>	5	
	<p>3. 安装离心增压泵 (1) 将离心增压泵与安装螺钉、导管对齐后安装。</p> <p><b>评分说明：</b>  <input type="checkbox"/>安装前检查离心增压泵安装座结合面是否有多余物，否则扣 1 分；  <input type="checkbox"/>未对齐进行施工扣 1 分；  (2) 安装离心增压泵相连的螺栓、安装螺帽并拧紧。</p> <p><b>评分说明：</b>  <input type="checkbox"/>导管接头安装前应确保离心增压泵安装到位，导管接</p>	3	

	头的安装应采用两把扳手进行操作，未使用双扳手进行施工扣 1 分；		
	<p>4. 安装起动发电机</p> <p>(1) 将起动发电机传动轴对正并插入双速传动装置的安装齿套</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 安装前检查起动发电机安装座结合面是否有多余物，否则扣 1 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 起动发电机的定位销与安装座定位孔要对正，传动轴插入后应托住起动发电机，传动轴插入后结合环安装前，起动发电机禁止悬挂在双速传动装置上，否则扣 3 分。</p> <p>(2) 安装起动发电机固定结合环，拧紧结合环固定螺帽，并对固定螺帽打力矩。</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 结合环固定螺帽安装力矩为 30~35 牛·米，应分 2 次进行打力矩，第一次力矩值在 70%左右，即大约在 21~24.5 牛·米；第二次力矩值在 30~35 牛·米，如未分两次进行打力矩，扣 2 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 每次力矩完成后，将力矩值给裁判确认，否则每次扣 0.5 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 安装力矩值不正确，扣 2 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 力矩扳手选用不合理，使用方法不正确，拧紧的力矩值错误，力矩扳手使用后不归零，扣 2 分；</p>	4	
	<p>5. 安装调整主泵操纵拉杆</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/> 主泵操纵拉杆刻度准确，若不准确，每端扣 1 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 操纵拉杆应能灵活来回拉动，带动表盘旋转运动正常，有卡滞扣 2 分；</p> <p><input type="checkbox"/> 检查 B 孔拧入接管套内深度，接头不得脱离 B 孔，否则扣 1 分；</p>	4	
<b>导管的安装评分说明</b>	导管安装要遵循从内向外的原则，导管上的封堵袋在安装前再拆下，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，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。		
<b>六、安装保险和管夹 (19分)</b>	<p>1. 对加力燃烧室外部导管[1]—[7]的接头和连接处实施保险，导管[5]右端为三联保险，其余为双联保险；复装管夹①②③④和锁片。此处共 10 处双联保险，1 处三联保险，4 处锁片。</p> <p>2. 对离心增压泵上的 3 处管接头和安装座进行防松保险处理。此处共 3 处双联保险。</p>	19	

	<p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>保险的方案要合理，必须符合波音 737 飞机 AMM 手册中关于保险方案的规定，保险方案不合理或没有进行保险，该保险不得分，按照三联保险 2 分/个、双联保险 1 分/个、锁片 1 分/个的标准进行扣分；</p> <p><input type="checkbox"/>方案正确但施工工艺差，每处保险扣 0.5 分。</p> <p><input type="checkbox"/>保险实施过程中必须佩戴手套、护目镜，裁判可进行提醒，并扣 2 分。</p>		
八、部件安装后的检查 (2分)	<p>工作完成后进行自检和互检。</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p><input type="checkbox"/>工作完成后，首先进行自检，不自检者扣 1 分；</p> <p><input type="checkbox"/>自检后必须要求队友进行互检，不互检者扣 1 分。</p>	2	
九、完成工作后现场清理 (2分)	<p><input type="checkbox"/>清点工具，整理现场，并在全部工作完成后将工具放回原位。未按要求进行清点工具、清理工作场地，扣 2 分。</p>	2	
	<p><input type="checkbox"/>团队精神强，分工合作，操作安全，无事故发生。</p> <p><b>评分说明：</b></p> <p>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>	3	
十、职业素养与工作效率 (12分)	<p>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。</p> <p><b>评分说明：</b> 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，此项不得分。</p> <p>在保证施工质量的前提下：</p> <p>60 分钟内（含 60 分钟）完成比赛的，得 9 分；61~64 分钟完成比赛的，得 7 分；65~70 分钟完成比赛的，得 5 分；71~80 分钟内完成比赛的，得 3 分；81~90 分钟内完成比赛的，得 1 分；超过 90 分钟完成比赛的，此项不得分。</p> <p>完成时间：</p>	9	
其它扣分项说明	<p><input type="checkbox"/>工具或零件每掉一次扣 3 分，最多扣 9 分，工具或零件的掉落次数</p> <p>其他扣分记录：</p>		

## **(二) 成绩统计方法**

比赛总分  $S$  的计算方法为： $S=S1+S2+S3$

其中： $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$  分别对应某个参赛队模块 A、模块 B 和模块 C 的得分，分数报到小数点后 2 位。

本赛项成绩排名方法：参赛队名次按其比赛获得的总分  $S$  排名，得分相同的则按照 3 个赛项用时  $T_i$  之和由小到大排列，时间短的排名在前。若用时相同，则依次比较模块 A、模块 B 和模块 C 的单项成绩，单项成绩高者排名在前。

另外，参赛选手有下列行为的从参赛成绩中扣分，情节严重者将被直接取消比赛资格：

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 其他违背竞赛公平的行为视情扣分，直至取消比赛资格。

## **(三) 成绩公布方法**

计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、监督仲裁组签字，公示 1 小时（公示有效时间范围 07:00—24:00）且无异议后，将比赛结果按要求向组委会上报。

## **(四) 裁判职责和人数**

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。



三个模块各设裁判组长 1 名，裁判组长负责审核工位裁判的评分结果，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，并负责宣布该场次比赛开始和结束。

本次比赛需要现场评分裁判总人数为 19 人，分别执裁 A、B、C 三个模块，三个模块最终成绩均应为 2 个赛位裁判评分结果的算术平均值。

本赛项累计需要裁判 20 人，19 名现场评分裁判，1 名裁判长。

表 6 裁判人员需求

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历
1	飞机铆装结构修理	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，持有航空器维修人员执照优先
2	飞机标准线路施工	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，持有航空器维修人员执照优先
3	涡喷-6 型发动机部附件拆装	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，持有航空器维修人员执照优先
裁判总人数	裁判总人数 20 人：其中裁判长 1 人，现场裁判 19 人。 注：裁判长不参与执裁。		

## 十二、奖项设置

本赛项奖项为团体奖。获奖团体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%。

一等奖参赛队伍（选手）指导教师获优秀指导教师奖并颁发荣誉证书。

## 十三、赛项预案

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，填写赛场情况记录表，由两位现场裁判签字确认后，报裁判长批准，并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备用工具箱一个，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。如竞赛时某工位参赛队出现意外情况，不会影响其他工位正常比赛，不会由此对成绩产生影响。

4.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，并第一时间报告赛项组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛项组委会决定。

## 十四、竞赛须知

### （一）参赛队须知

1.参赛队在报名获得审核确认后，原则上不再更换，若备赛过程中参赛选手因故无法参赛，须由学校于相应赛项开赛3个工作日之前出具书面说明（须盖单位鲜章），经赛项执委会办公室核实后上报赛项组委会，经赛项组委会同意后予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

2.参赛队按照大赛赛程安排，凭赛项执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

3.参赛队须着工装，须无标识（如有，需遮盖），符合安全生产及竞赛要求。

4.赛项执委会统一安排各参赛队在报到当天进入赛场熟悉环境和设施情况。

5.参赛队禁止将自编资料等不符合规定的资料和工具、用具、食品等带入赛场等进入赛场；严禁携带移动存储器、照相器材和手机、蓝牙耳机、运动手表等带通讯功能的电子设备入场；与竞赛无关的用品不得带入赛场；统一使用赛场提供的竞赛设备、设备附件和工具等，否则取消该队参赛资格。

6.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。

7.各代表队必须为每位参赛选手办理意外伤害保险。

## **（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。若备赛过程中指导教师因故无法参赛，须由参赛院校于相应赛项开赛3个工作日之前出具书面说明（须盖单位鲜章），经赛项执委会核实后上报赛项组委会，经赛项组委会同意后予以更换。本赛事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，与赛项组委会公布的联系人沟通，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。

4.各参赛队领队和指导教师应负责参赛选手赛场外的管理。

## **（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 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戴参赛凭证以备检查，穿着工装，并穿自行配备的安全鞋。

4.尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序，服从裁判、听从指挥、文明竞赛。

5.参赛期间，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。

6.各参赛队应在竞赛开始前规定时间内进入赛场，参赛队不得擅自改变设备的初始设置。

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

8.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。

9.参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。

#### **（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，尽职尽责做好分内各项工作，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，应与现场裁判及时联系，及时处理，如需要重新比赛要得到裁判同意后方可进行。

4.如遇突发事件，及时向组委会报告，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组委会联系协商解决办法。

6.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。

## 十五、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、实事求是地叙述。非书面申诉不予受理。

4.申诉应在比赛结束后1小时内向赛项监督仲裁工作组提出。超过时效不予受理。

5.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。监督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。

6.申诉方可随时提出放弃申诉。

## 十六、健康安全和绿色环保

### （一）有毒有害物品的管理和限制

禁止选手及其团队携带任何化学物品进入赛场。

### （二）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。

## 十七、开放赛场

### （一）对于公众开放的要求

1. 赛场内除指定的裁判、工作人员外，其他人员须经执委会同意或在执委会负责人陪同下，佩戴相应的标志方可进入赛场。


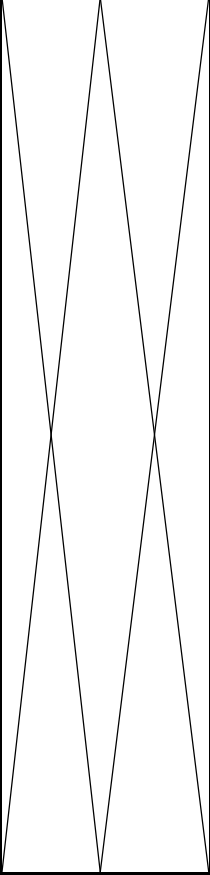
2. 允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

3. 允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟。

### （二）对于宣传的要求

经执委会允许的负责宣传的人员，要进入赛场相关区域时，需经裁判人员允许并按竞赛规则的要求佩戴标识方可进入，进入期间不得有妨碍、干扰竞赛和任何影响竞赛公平、公正的行为。

附件 1

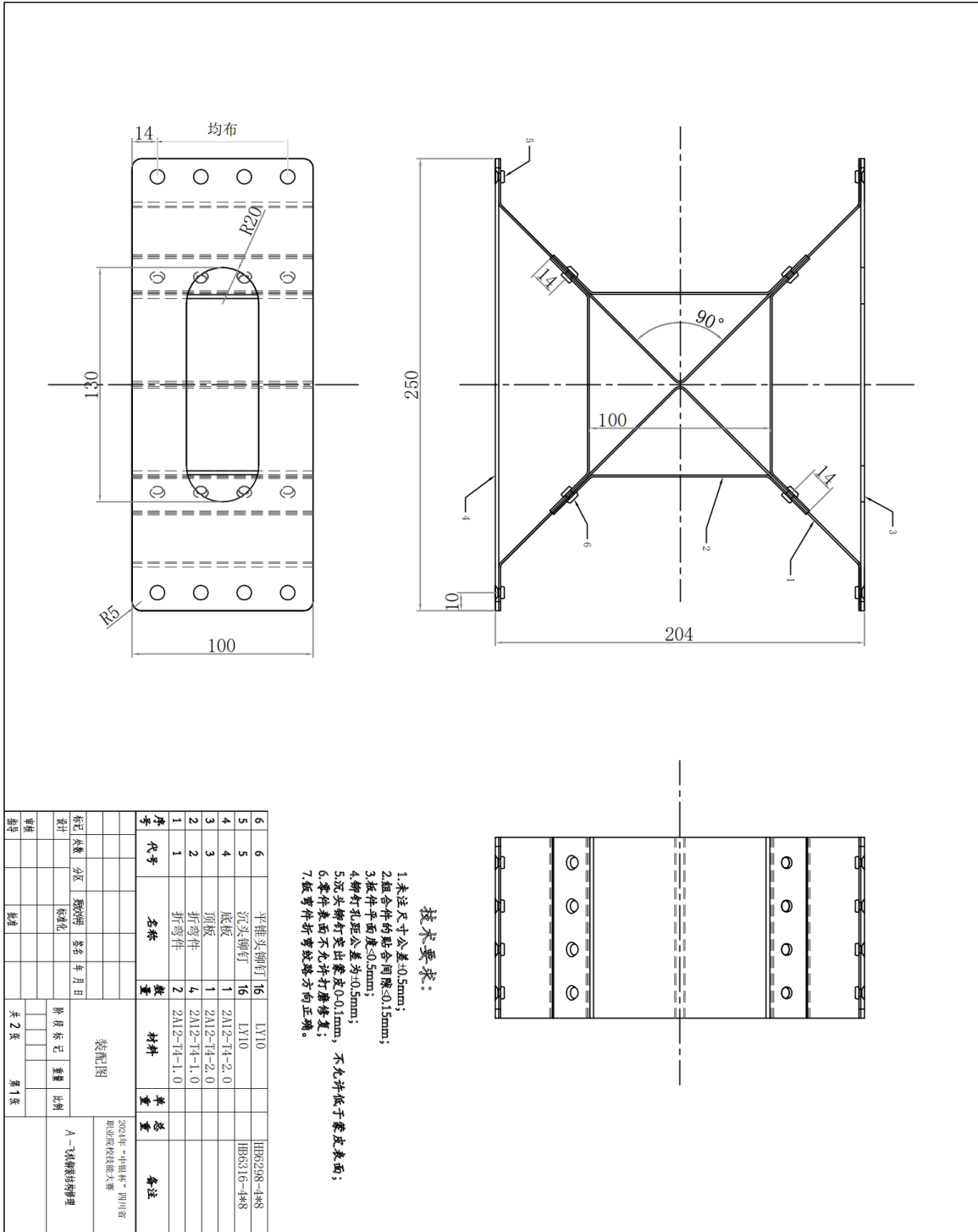
		2024 年“中银杯”四川省 职业院校技能大赛  <b>飞机维修</b>		<b>工作单</b> <b>JOBCARD</b>		
				工作项目	飞机铆装结构修理	
机型	机号	密级	工作区域	版本	编写日期	
/	/	/	航空馆	R1	/	
维修类别		适用对象		场次号	工位号	
结构修理		所有竞赛组				
<b>比赛总时间：90 分钟</b>		<b>起始时间：</b>		<b>结束时间：</b>		
<b>工 作 内 容</b>					工作者	检查者
<p><b>A. 概述</b></p> <p>本项目是基于飞机结构组合铆装设计（图纸见附件），工作任务涉及下料及钣金折弯、口盖锉修、钣金制孔和组合件铆接装配等。</p> <p><b>说明：</b>选手在需要填写信息的地方只许填代码，不允许填姓名和参赛队等加密信息。例如：3A2-1，第一位为场次号；第二位为赛项模块；第三位为工位号；第四位为队内选手自编号，为 1、2、3。</p> <p><b>B. 依据资料</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>汉锦丽.《飞机铆接工理论与实训》，西北工业大学出版社</li> <li>中华人民共和国航空行业标准 HB644-2002 铆钉通用规范 HB/Z 223.3-2003, 飞机装配工艺第 3 部分_普通铆接[S]. 北京：国防科学技术工业委员会，2003</li> </ol> <p><b>C. 考核目标</b></p> <p>重点考核参赛选手阅读图纸，按要求完成钣金件折弯、口盖锉修、零部件制孔、铆装以及精准装配等结构件制作能力。</p>						
编制	审核	批准	开工日期	完工日期		
			/	/		

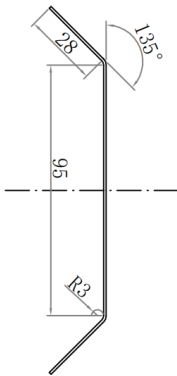
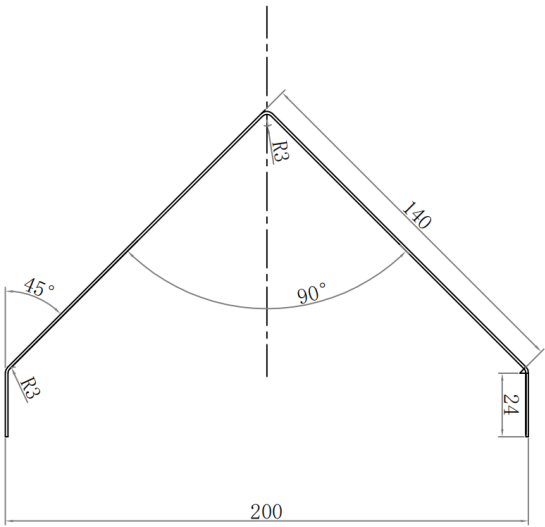
<p><b>D. 准备工作</b></p> <p>阅读图纸、工单，清点设备、工具、耗材，检查量具有效期。（详细清单见“飞机结构组合铆装竞赛设备、工具、耗材清单”，飞机结构组合铆装设计图纸详见附件图纸包）。</p> <p>对工作任务进行分工。</p> <p><b>E. 工件制作（可分项同步交叉施工）</b></p> <p><b>1. 顶板和底板制作</b></p> <p><b>注意：操作过程中必须按规范使用工具、量具和设备；</b></p> <p><b>注意：开工前检查板料尺寸及纹路是否符合制作需求，提供板料尺寸公差在±5mm 范围内均符合要求，若不符合应报告裁判更换板料，一旦板料加工过后再提出更换板料，则扣相应分数；</b></p> <p><b>注意：使用气钻时，须佩戴护目镜，若佩戴近视眼镜，向裁判报告后可不佩戴护目镜；</b></p> <p><b>注意：铆钉型号、铆接方向与图纸保持一致；</b></p> <p><b>注意：沉头铆钉允许突出工件表面 0-0.1mm，不能低于工件表面；</b></p> <p><b>注意：更换钻头和铆枪头时应断开气源或取下气管；</b></p> <p>1.1 阅读图纸，依据零件图要求剪切下料；</p> <p>1.2 依据零件图要求制作顶板；</p> <p>1.3 依据零件图要求制作底板；</p> <p>1.4 对孔去毛刺及清洁表面；</p>		
<p><b>2. 侧支撑板和加强板折弯</b></p> <p><b>注意：操作过程中必须按规范使用工具、量具、设备；</b></p> <p><b>注意：操作折边机时，警示杆区域不能站人；</b></p> <p><b>注意：使用气钻时，须佩戴护目镜，若佩戴近视眼镜，向裁判报告后可不佩戴护目镜；</b></p> <p><b>注意：铆钉型号、铆接方向与图纸保持一致；</b></p> <p><b>注意：更换钻头和铆枪头时应断开气源或取下气管；</b></p> <p><b>注意：弯折件角度不允许二次弯折，弯折完成后零件不允许再锉修、剪切，折弯 R 区不允许有裂纹。</b></p> <p>2.1 阅读图纸，依据零件图要求剪切下料；</p> <p>2.2 依据零件图要求弯制侧支撑板，角度允许偏差正负 30' 应无裂纹；</p>		



<p>2.3 依据零件图要求弯制加强板，角度允许偏差正负 30' 应无裂纹；</p> <p>2.4 对边进行去毛刺和清洁表面；</p>		
<p><b>3. 底板蒙皮组合件铆装</b></p> <p><b>注意：操作过程中必须按规范使用工具、量具、设备；</b></p> <p><b>注意：使用气钻时，须佩戴护目镜，若佩戴近视眼镜，向裁判报告后可不佩戴护目镜；</b></p> <p><b>注意：铆钉型号、铆接方向与图纸保持一致；</b></p> <p><b>注意：更换钻头和铆枪头时应断开气源或取下气管；</b></p> <p><b>注意：铆装完成后，工件平面度应控制在<math>\leq 0.5\text{mm}</math> 范围内。</b></p> <p>3.1 阅读图纸，依据零件图要求剪切下料；</p> <p>3.2 依据零件图制作底板；</p> <p>3.3 依据图纸要求定位制孔；</p> <p>3.4 铆接装配前提交给裁判检查孔是否去毛刺及表面质量；</p> <p>3.5 依据装配图要求完成垂直板与底板的组合铆装；</p> <p>3.6 工件自检，不合格可拆除重铆。</p>		
<p><b>4. 飞机结构组合铆装</b></p> <p><b>注意：整体外形不允许锉修；</b></p> <p><b>注意：使用气钻时，须佩戴护目镜，若佩戴近视眼镜，向裁判报告后可不佩戴护目镜；</b></p> <p><b>注意：铆钉型号、铆接方向与图纸保持一致；</b></p> <p><b>注意：更换钻头和铆枪头时应断开气源或取下气管；</b></p> <p><b>注意：铆装完成后，工件平面度应控制在<math>\leq 0.5\text{mm}</math> 范围内。</b></p> <p>4.1 依据装配图要求完成飞机结构整体组合铆装；</p> <p>4.2 依据图纸要求，进行质量检查；</p> <p>4.3 确认完成装配件制作后，上交裁判。</p>		
<p><b>F. 收尾工作</b></p> <p>1. 清点工具，清洁工具、量具，将工量具等放回原位；</p> <p>2. 按页码整理工单、工具清单和图纸资料顺序，上交资料给裁判，打扫卫生、清理场地；</p> <p>3. 报告裁判（停止计时），结束全部工作。</p>		

飞机铆装结构修理组合参考附图：





序号	代号	名称	数量	材料	单重	总重	备注
2	2	折弯件	4	2Al2-T4-1.0			
1	1	折弯件	2	2Al2-T4-1.0			
零件图							
设计	审核	工艺	制图	材料	重量	比例	折弯件
日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	
共 2 张				第 2 张			


2024年“十四运”四川省  
职业技能大赛气赛

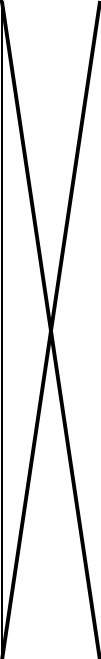
## 飞机结构组合铆装竞赛设备、工具、耗材清单

设备					
1	剪板机	Q11 (1×1000)	1	台	
2	折边机	YC-1020B2	1	台	
3	工作台	通用	2	个	
4	台虎钳	通用	3	个	
5	测量平台	400X400mm	1	个	
6	气管	通用	3	根	
7	垫木	200×200×20mm	1	块	
8	工具车	通用	1	个	
9	工具箱	通用	3	个	
工 具、耗 材					
1	气钻	Z0601	2	把	
2	去毛刺刮刀	通用	1	把	
3	顶铁	通用	2	块	
4	铆枪	M0501	2	把	
5	铆钉	HB6298-4.0×8	按需	颗	
6	铆钉	HB6316-4.0×8	按需	颗	
7	气钻钥匙	配套气钻	2	个	
8	钻头	∅3.1mm	2	根	
9	钻头	∅4.1mm	2	根	
10	铆钉冲	∅4.0mm	1	根	
11	圆规	150mm	1	个	
12	划线笔	通用	3	支	
13	签字笔	通用	1	支	
14	手动穿心夹	∅4.0mm	8	个	
15	平头铆卡	∅15 (头部)	1	个	
16	平锥头铆卡	∅4.0mm	1	个	

17	铤窝钻（不带限位器）	∅4.0mm×120°	1	个	
18	游标卡尺	0~150mm	1	把	
19	万能游标角度尺	0~320°	1	把	
20	直角尺	通用	1	把	
21	计算器	通用	1	个	
22	C型夹	通用	4	个	
23	R规	R1~6.5mm	1	个	
24	毛刷	2寸	1	把	
25	钢板尺	0~300mm	2	把	
26	平锉刀	300mm	1	把	
27	中半圆锉刀	250mm	1	把	
28	小半圆锉刀	150mm	1	把	
29	木榔头	通用	1	把	
30	钢丝刷	通用	1	把	
31	护目镜	通用	3	副	
32	纸胶带	通用	1	卷	
33	线手套	通用	3	双	
34	耳塞	通用	3	副	
35	清洁剂	酒精	1	瓶	
36	棉布	通用	1	块	
37	铝板	2A12-T4- δ 1.0	3	张	160X210X1mm (2张) 350X210X1mm (1张)
38	铝板	2A12-T4- δ 2.0	2	张	251X101X2mm

附件 2

		2024 年“中银杯”四川省 职业院校技能大赛  <b>飞机维修</b>		<b>工作单</b> <b>JOBCARD</b>		
				工作项目	飞机标准线路施工	
机型	机号	密级	工作区域	版本	编写日期	
/	/	公开	标准线路 施工车间	R1	/	
维修类别		适用对象		场次号	工位号	
维护与修理		所有竞赛组				
<b>比赛总时间：90分钟</b>		<b>起始时间：</b>		<b>结束时间：</b>		
<b>工 作 内 容</b>					<b>工作者</b>	<b>检查者</b>
<p><b>A. 概述</b></p> <p>故障现象：某型飞机上一系统出现故障，导致对应的指示灯不亮。</p> <p>故障确认：现已确定该系统上指示灯、连接器、开关等 LRU 部件本身均正常。</p> <p>故障可能性：该型飞机上系统部件与连接器之间导线、连接器本身、终端接地桩。</p> <p>故障要求：请查找相关手册排除故障，确保系统工作正常。</p> <p><b>警告：</b>请务必严格遵守标准线路施工手册程序施工，不正确的施工方法将导致设备或人员的伤害。</p> <p><b>注意：</b>此次比赛模拟某型飞机上一系统的线缆，安装于操作台架上，通过跳开关、控制电门和相应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、故障确认、排查和修理施工，修理施工方法与在真实的飞机、发动机上的标准相同。（详见后附图 1 和操作台架上模拟指示操作说明）</p> <p><b>说明 1：</b>第 2、3、4、5 部分不可同时进行。</p> <p><b>说明 2：</b>选手在需要签字的地方只允许填代码，不允许填姓名和参赛队</p>						
编制	审核	批准	开工日期	完工日期		

<p>等已加密信息。例如：3A2-1，第一位为场次号；第二位为赛项模块；第三位为赛位号；第四位为队内选手自编号，可以为 1、2、3。</p> <p><b>B. 参考资料</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波音公司，B737-300飞机WDM手册、SWPM手册、AMM手册。</li> <li>2. 维修基本技能，任仁良主编，[M]. 北京：清华大学出版社，2010。</li> </ol> <p><b>C. 工具清单</b></p> <p>工具清单见工单后附件“比赛工具清单”。</p> <p>设备清单见工单后附件“比赛设备清单”。</p> <p><b>D. 材料</b></p> <p>材料见竞赛实物。</p>				
<p><b>E. 接近</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查身上有无多余物。</li> <li>2. 阅读工卡，安排工作任务。</li> <li>3. 按照工具清单清点工具、设备，如果有问题，请上报裁判。</li> <li>4. 检查工作现场，如果有问题，请上报裁判。</li> </ol>				
<p><b>F. 工作步骤</b></p> <p>说明：此系统所有的导线均为20号导线。线路施工手册查询结果除耗材件号外，均与线路实物无关。工具无需选用，设备构型不作为影响竞赛施工的因素。</p> <p>1. 按照线路图进行系统故障的测量与记录。（参考工单附图和操作台架上的模拟指示说明）</p> <p>按照线路图测量与检查与连接器插头D连接的电气元件及其线路，记录系统检查结果：_____；</p>				
<p><b>2. 基本信息查询与准备</b></p> <p>查询相关手册，查询系统故障区间连接器及相互之间各线缆、终端等相关信息。</p>				

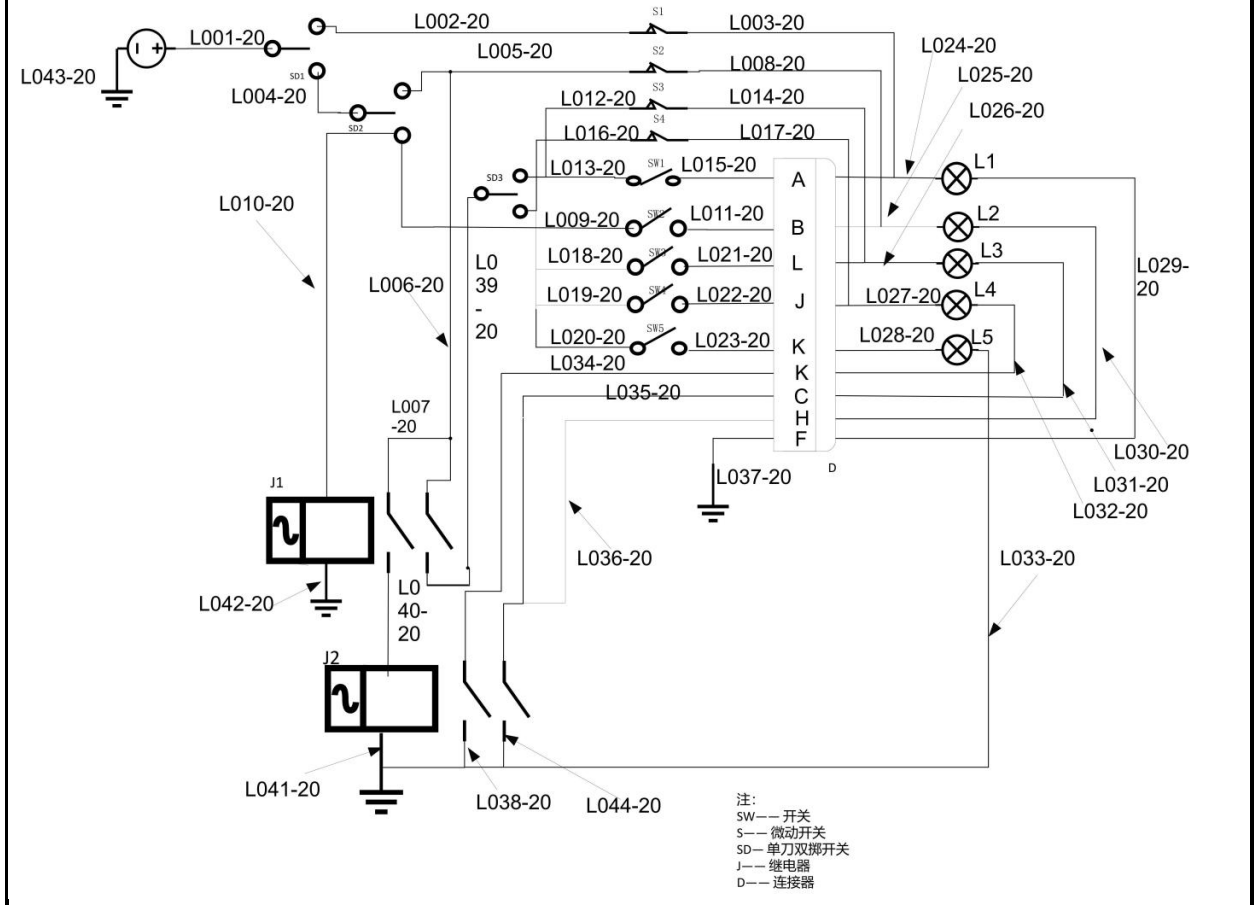
<p>2.1 已知与电插头 D 相连的导线线号为 W0889-014-20，查询出导线的类型代码：_____；导线的波音标准件号：_____；导线的剥线工具件号：_____。</p> <p>2.2 已知此电气插头 D 的设备件号为 BACC63CM1212PN，查询此插头：插头插孔数量：_____；插孔大小：_____；插头的退送钉方式：_____；插头的退钉工具件号：_____；插头的销钉件号：_____；插头销钉的剥线长度目标值：_____；插头的销钉压接工具件号：_____；插头的送钉工具件号：_____。</p> <p>2.3 已知此系统区域为高温高振动区域，查询捆扎导线的捆扎带件号：_____；</p> <p>2.4 已知此系统电源负极接地桩的设备号为 GD02742-D.C，查询此接地桩上接线片的件号：_____；此接线片的压接工具件号：_____。</p> <p>2.5 操作对应系统电门至关闭位，并安装相应“禁止操作”标牌。</p>		
<p><b>3. 线缆维修</b></p> <p><b>注意：如果涉及燃油蒸汽区，请按照燃油蒸汽区的操作标准规范施工，如果未涉及，正常施工。</b></p> <p>3.1 依据手册查询的结果，领取所需要的耗材，并完成耗材领取记录。</p> <p>3.2 依据 SWPM 手册标准，完成导线的修复：</p> <p>3.2.1 去除损伤位置的捆扎结。</p> <p>3.2.2 拆除损伤的导线。</p> <p>3.2.3 领取新的导线，并完成导线清洁，确保清洁后导线末端的绝缘区域干燥。</p> <p>3.2.4 完成导线的终端组装。</p>		



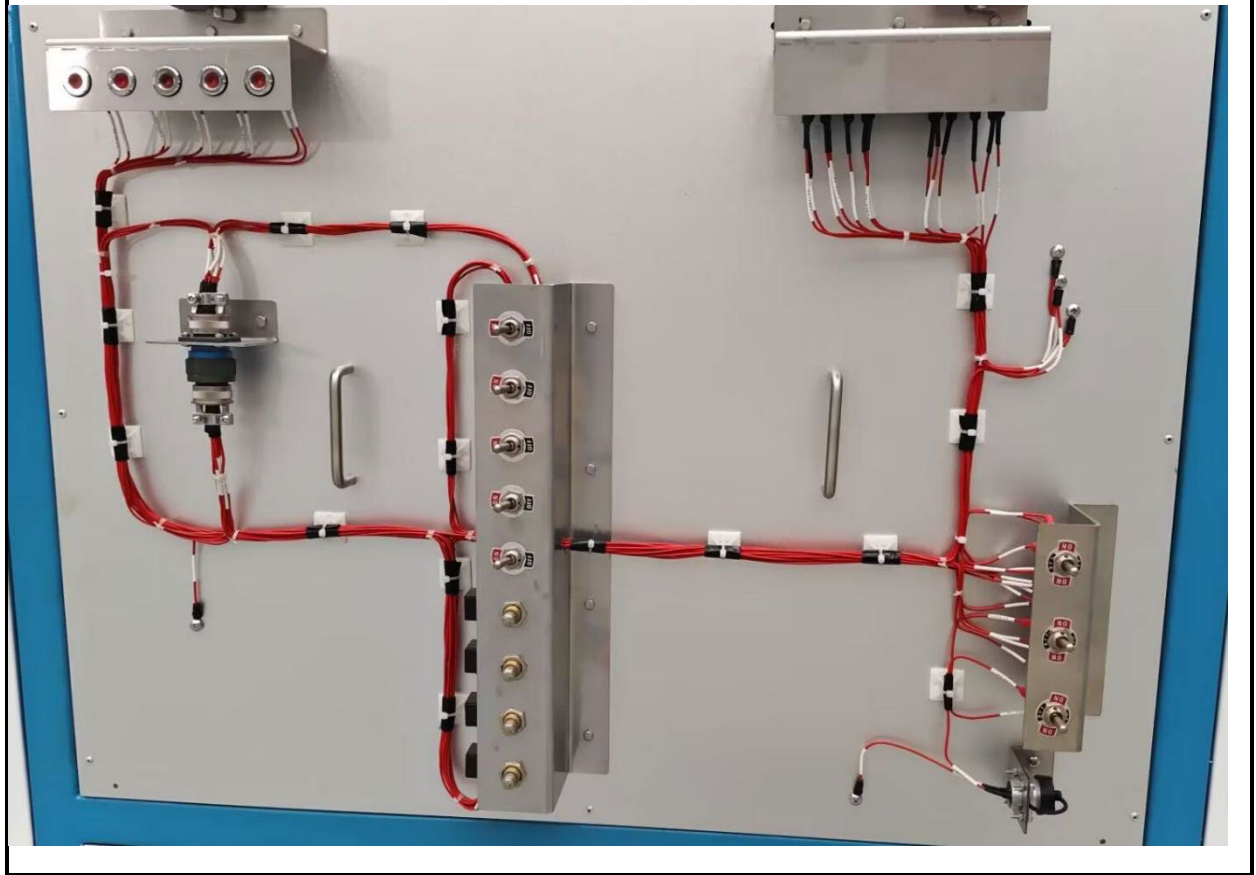
<p><b>注意：选手完成导线的终端组装后，必须报告裁判检查。</b></p> <p>3.2.5 完成导线终端的安装。</p> <p>3.2.6 测量维修后导线的导通性测量，并记录维修后线缆的导通电阻： _____。</p>		
<p><b>4. 接线片的施工</b></p> <p>完成此系统电源负极接地桩上接线片的更换。</p> <p>4.1 依据手册查询的结果，选取所需要的耗材，并完成耗材领取记录。</p> <p>4.2 依据SWPM手册，完成接地桩的拆装：</p> <p>4.2.1 拆下接地桩和连接的接线片。</p> <p>4.2.2 剪掉导线连接的接线片。</p> <p>4.2.3 完成导线绝缘层的去除。</p> <p>4.2.4 进行接线片的压接。</p> <p><b>注意：选手完成接线片的压接后，请报告裁判。</b></p> <p>4.2.5 仔细清洁接地桩的安装区域。</p> <p><b>注意：该安装区域已经打磨，选手可直接使用清洁剂清洁安装区域。</b></p> <p>4.2.6 完成接地桩、接线片的安装。</p>		

<p><b>5. 线缆、终端设备恢复</b></p> <p>5.1 确认线缆、连接器、终端等故障均已排除，同时按要求恢复操作台架上各线缆、连接器。</p> <p>5.2 依据手册查询的结果，领取所需要的耗材，并完成耗材领取记录。</p> <p>5.3 按SWPM导线的捆扎与防护程序要求，参照附图2的要求完成系统线路板线缆的恢复与安装：</p> <p>5.3.1 截取合适的捆扎绳，每一根捆扎绳的长度不超12inch(305mm)。</p> <p>5.3.2 根据手册要求，对线束进行防滑丁香结的捆绑，确保每个捆扎结的间距满足要求。</p> <p>5.3.3 小心剪除多余的绳扣长度，确保捆扎扣线头长度满足标准要求。</p> <p><b>注意：选手在执行完线束捆扎、敷设恢复后，请报告裁判进行检查。</b></p> <p>5.4 取下相应“禁止操作”标牌及跳开关夹。</p>		
<p><b>G. 结束工作</b></p> <p>1. 清点工具、设备、耗材，清洁现场。</p> <p>2. 归还多余领用的耗材。（无多余耗材无需执行）</p>		
<p><b>H. 模拟测试</b></p> <p>接通电源，操作对应系统电门，观察对应系统指示灯显示是否正常。</p> <p><b>注意：选手辅助裁判完成测试，测试结果只做结果评分，测试时间不计入比赛时间。</b></p>	X	X
<p><b>I. 附件</b></p> <p>1. 系统电气线路图附图1。</p> <p>2. 系统线路实物图附图2。</p> <p>3. 比赛工具清单。</p> <p>4. 草稿纸。</p>	X	X

系统电气线路图附图 1:



系统线路实物图附图 2:




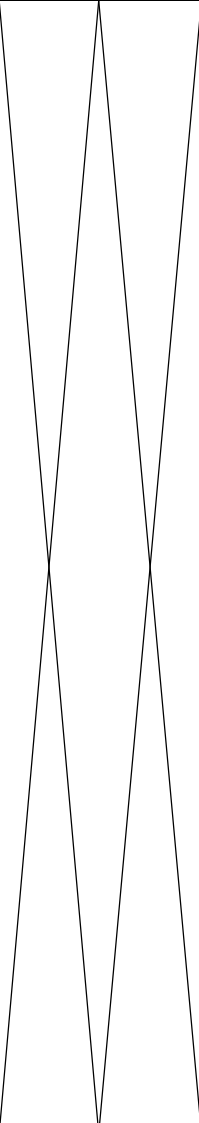
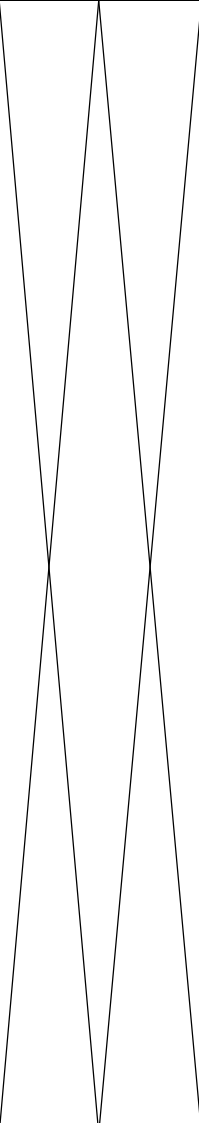
## 模块 B 飞机标准线路施工项目工具清单

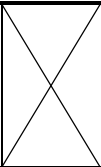
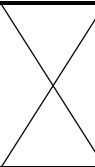
序号	名称	规格	数量	备注
1	一字螺丝刀	通用	1	
2	十字螺丝刀	通用	2	
3	美工刀	通用	1	
4	静电腕带	通用	2	
5	静电腕带测试仪	通用	1	
6	毛刷	通用	1	
7	钢板尺	通用	1	
8	工具盘	通用	1	
9	废料盒	通用	1	
10	辅助测试导线	通用	4	
11	剥线钳	ST2222	1	
12	万用表	通用	1	
13	毫欧表	直流低电阻	1	
14	热风枪	数显可调温	1	
15	热风枪支架	通用	1	
16	电子剪钳	通用	2	
17	剪刀	通用	1	
18	尖嘴钳	通用	1	
19	签字笔	通用	3	
20	记号笔	通用	2	
21	隔热保护套管	耐高温特氟龙套管（长：60mm）	2	
22	隔热保护套管	1151FRB（长：60mm）	2	
23	力矩扳手	4N. M-25N. M	1	
24	插头钳	通用	1	
25	抹布	通用	1	
26	警告牌	通用	4	

27	跳开关夹	通用	4	
28	异丙醇	TT-I-735 Grade A	1	或等效
29	清洁不起毛抹布	BMS15-5 Class A	1	或等效
30	纸胶带	通用	1	
31	防尘保护堵盖	通用	2	
32	套筒	1/4; 5/16; 3/8	各1	
33	棘轮手柄	1/4方头	1	
34	开口扳手	17#	1	
35	扎带枪	GST-E	1	
36	封口袋	7 cm×10 cm	2	
37	插头清洁剂	LPS CFEEFREE (或等效)	1 瓶	
38	橡胶手套	通用	2 双	

## 飞机标准线路施工项目设备清单

名称	型号/规格	数量
操作面板	长×宽: 2.2×1.2 米	1 个
工作台	长×宽: 1.5×0.75 米	2 个
工具箱	长×宽×高: 0.75×0.4×0.9 米	1 个
电脑	装有 WDM、AMM 和 SWPM 手册	1 台

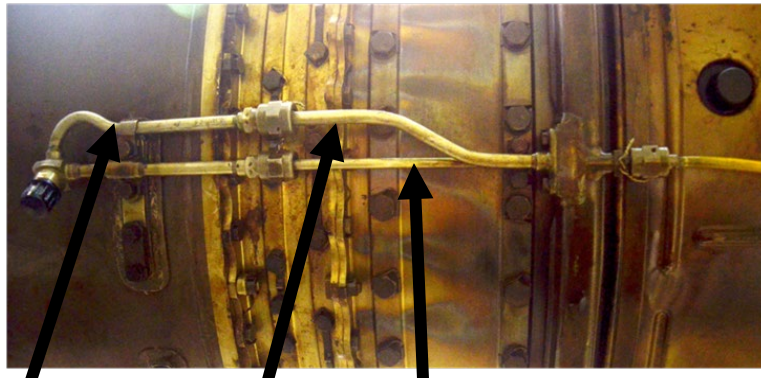
		2024 年“中银杯”四川省 职业院校技能大赛  <b>飞机维修</b>		<b>工作单</b> <b>JOBCARD</b>		
				工作项目	涡喷-6 型发动机部附件 拆装	
机型	机号	密级	工作区域	版本	编写日期	
涡喷-6	N/V	公开	发动机维修 施工车间	R1	/	
维修类别		适用对象		场次号	工位号	
维护与修理		所有竞赛组				
<b>比赛总时间：90分钟</b>		<b>起始时间：</b>		<b>结束时间：</b>		
<b>工 作 内 容</b>					<b>工作者</b>	<b>检查者</b>
<p>A. 概述</p> <p>本工作主要任务是拆卸和安装涡喷6型发动机的主要部附件和部分管路，部附件包括：起动发电机、离心增压泵、加力燃烧室、拉杆。</p> <p><b>注意：1. 操作时须小心，防止各个部附件连接管路永久变形和导管接头损伤。</b></p> <p><b>2. 起动发电机和加力燃烧室重量较大，操作时注意安全防护，防止部附件掉落以及起动发电机传动轴损伤。</b></p>						
<p>B. 参考资料</p> <p>1. 波音公司，B737-300 飞机 AMM 手册；</p> <p>2. 涡喷 6 型发动机机型讲义；</p>						
<p>C. 设备和工具</p> <p>1. 涡喷 6 型发动机；</p> <p>2. 基本工具箱（详见工具清单）；</p> <p>3. 工作台，油盘；</p> <p>4. 力矩扳手（0~50 牛·米）。</p>						
<p>D. 耗材</p> <p>1. 保险丝、锁片；</p> <p>2. 警示牌、拆卸件挂签；</p> <p>3. 封堵袋；</p> <p>4. 毛巾、吸油纸；</p>						

<p>5. 纸胶带。</p> <p>E. 接近</p> <p>N/A</p>		
<p>F. 工作步骤</p> <p>1. 准备工作</p> <p>1.1 检查自身多余物，确认后入场。</p> <p>1.2 阅读工单，并清点工具耗材，检查场地安全及设备设施完好性。</p> <p>1.3 检查发动机，包括部附件以及连接导管各个接头的状态，确认各部分的完整性；</p> <p>1.4 打开放油活门，排除发动机内的积油，并用油盘收集（见图 1）</p> <p>1.5 在发动机上对应部位挂禁止操作牌。（见图 2）</p>		
<p>2. 拆卸发动机外部保险、导管及附件</p> <p>2.1 拆下加力燃烧室外部导管[1][2][3][4][5][6][7]的接头保险和连接保险，导管[5]右端为三联保险，其余 10 处为双联保险（见图 3、图 4、图 5）；拆下管夹①②③④和锁片，导管[4][6]上的管夹可以不取下（图 7、图 8）。</p> <p>2.2 拆下离心增压泵上的 3 处双联保险。（见图 6）</p> <p><b>警告：拆卸保险必须佩戴护目镜，做好防护，不要让保险丝飞溅。</b></p>		
<p>2.3 拆卸加力燃烧室外部导管及附件</p> <p><b>警告：不要让滑油、燃油进入口、眼睛或皮肤上。不要吸入滑油、燃油蒸汽。燃油要远离火源和高温。</b></p> <p><b>说明：拆除通气导管[5]时，需拆除导管右部安装座。</b></p> <p>（1）拆下加力燃烧室外部导管[1][2][3][4][5][6]，松开导管[7]外套螺母，松开加力燃烧室相连的点火电嘴、通气导管的各个安装螺帽；</p> <p>（2）拆下加力燃烧室结合环上的安装螺栓，取下结合环，取下加力燃烧室；</p> <p><b>注意：加力燃烧室重量较大，拆卸结合环时需托住燃烧室防止坠落。</b></p>		
<p>2.4 拆卸离心增压泵</p>		



<p>(1) 拆卸离心增压泵上的管螺帽和安装螺钉，取下离心增压泵。 (见图 6、图 9)；</p> <p><b>警告：</b> 滑油具有毒性，可以被皮肤吸收，不要让滑油沾到皮肤上，并且滑油蒸汽能够刺激人的呼吸系统。</p> <p><b>注意：</b> 水平取出离心增压泵上的齿轮轴，操作时须小心，防止断轴。</p>		
<p>2.5 拆卸起动发电机结合环上的螺栓，取下起动发电机（见图 10）。</p> <p><b>警告：</b> 起动发电机重量较大，操作时须小心，防止起动发电机掉落。</p>		
<p>2.6 拆卸主泵操纵拉杆。</p>		
<p>2.7 检查拆下来的导管、附件的完好性，报告裁判并进行记录：</p>		
<p>3. 发动机复装</p> <p>3.1 安装加力燃烧室及相关管路</p> <p>(1) 将加力燃烧室与第二级涡轮导向器结合面对接，安装结合环；</p> <p><b>说明：</b> 加力燃烧室端面的定位槽与二级导向器定位槽（二级导向器正上方）对正，结合环上的定位螺栓须插入定位槽。</p> <p><b>注意：</b> 加力燃烧室重量较大，装配时需托住燃烧室，待结合环固定螺栓拧紧后方可放下。</p> <p>(2) 安装与加力燃烧室相连的导管[1]-[7]，拧紧安装螺帽。</p> <p>(3) 安装加力燃烧室相连的点火电嘴、通气导管的各个螺帽并拧紧。</p>		
<p>3.2 安装离心增压泵</p> <p>(1) 将离心增压泵与安装螺钉、导管对齐后安装。</p> <p>(2) 安装离心增压泵相连的螺栓、安装螺帽并拧紧。</p>		

<p>3.3 安装起动发电机</p> <p>(1) 将起动发电机传动轴对正并插入双速传动装置的安装齿套； <b>注意：起动发电机的定位销与定位孔要对正。</b></p> <p>(2) 安装起动发电机固定结合环，拧紧结合环固定螺帽，固定结合环螺帽的安装力矩为 30~35 牛·米，分 2 次进行打力矩，第一次力矩值在 70%，将两次实际力矩值记录在下列空格： 第一次力矩值：_____ 第二次力矩值：_____</p>		
<p>3.4 安装保险和管夹</p> <p>(1) 对加力燃烧室外部导管[1][2][3][4][5][6][7]的接头和连接处实施保险，导管[5]右端为三联保险，其余 10 处为双联保险；复装管夹①②③④和锁片。</p> <p>(2) 对离心增压泵上的 3 处管接头和安装座进行防松保险处理。</p>		
<p>3.5 安装调整主泵操纵拉杆</p> <p>(1) 进行操纵拉杆的装配及调整，通过改变主泵操纵杆的半径和拉杆的长度进行调整，保证机构在处于停车位置时，下方表盘对准刻度 0；在机构处于额定位置时，下方表盘对准刻度 <math>90^{\circ} \pm 1^{\circ}</math>。</p> <p>(2) 检查操纵拉杆应能灵活来回拉动，带动表盘旋转运动正常。</p> <p>(3) 通过 B 孔检查拧入接管套内深度，接头不得脱离 B 孔。</p>		
<p>G. 结束工作</p> <p>1. 清点工具，恢复发动机至工作前状态；</p> <p>2. 归还借用工具、设备。</p>		
参 考 图		

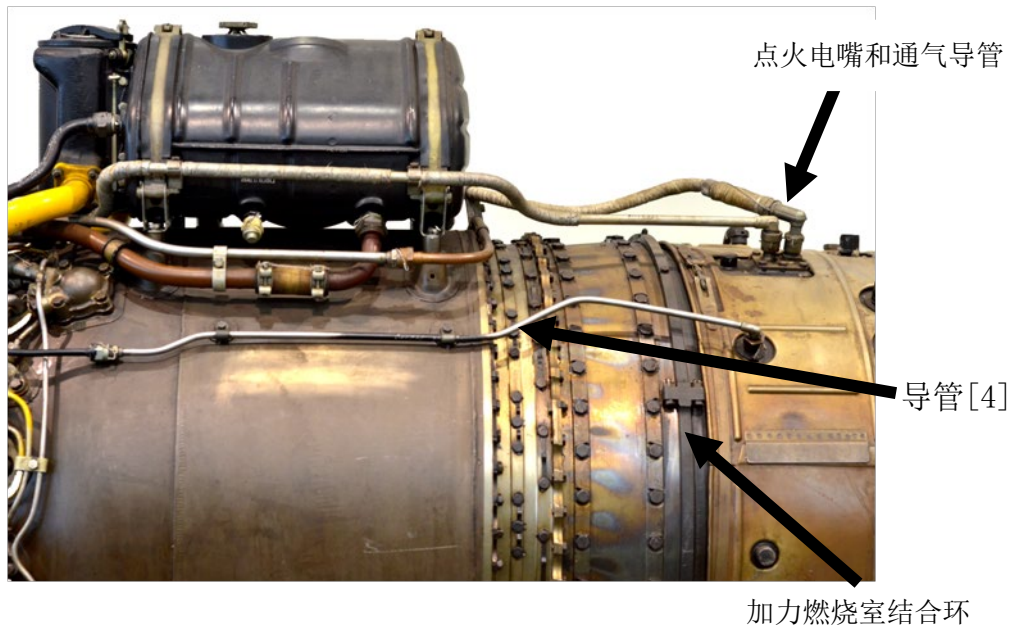


导管

导管

导管[2]

图 3 发动机下部导管位置



点火电嘴和通气导管

导管[4]

加力燃烧室结合环

图 4 发动机后部左侧导管位置

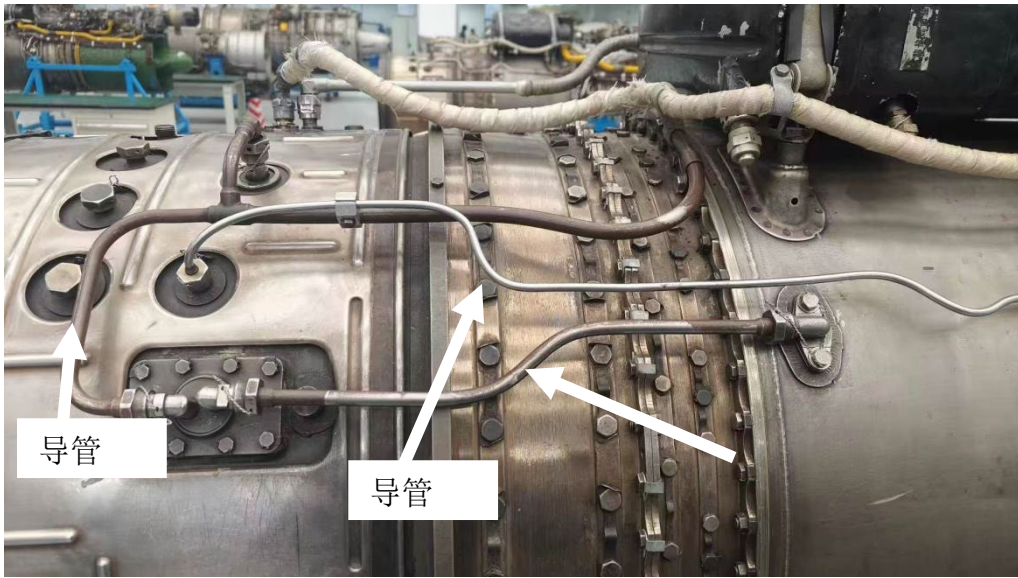


图 5 加力燃烧室右侧导管位置

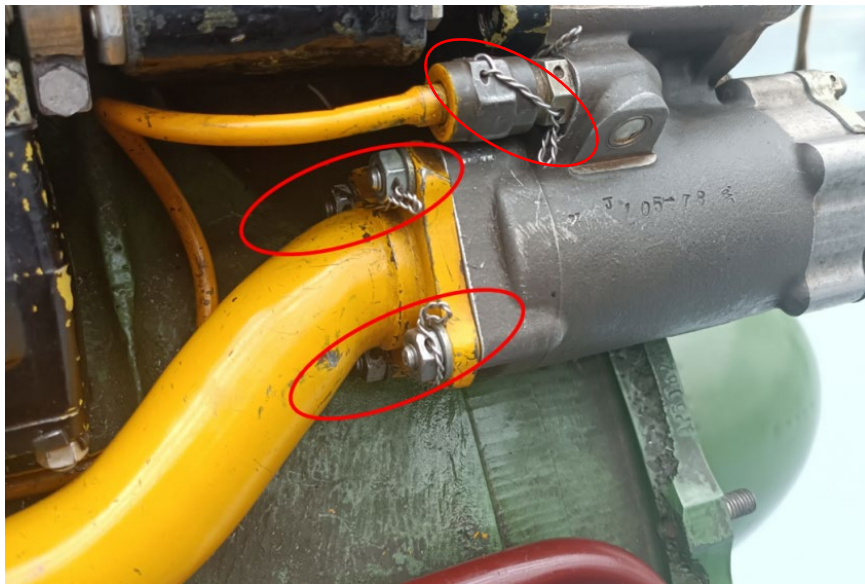
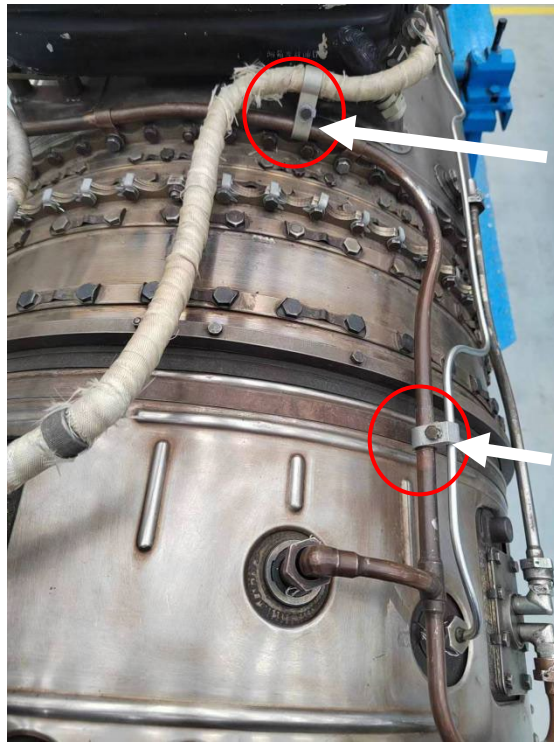


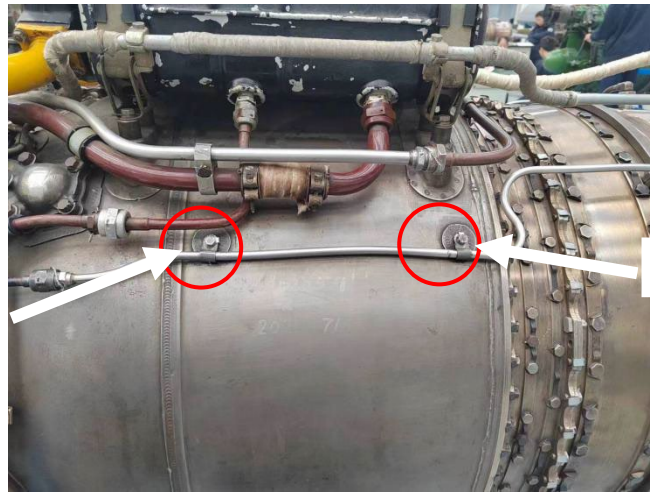
图 6 离心增压泵保险



管夹①

管夹②

图 7 锁片的位置



管夹③

管夹④

图 8 锁片的位置

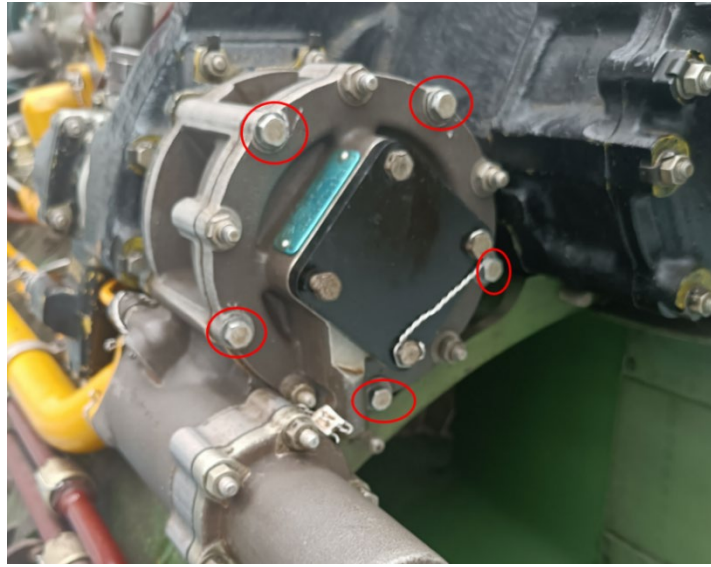
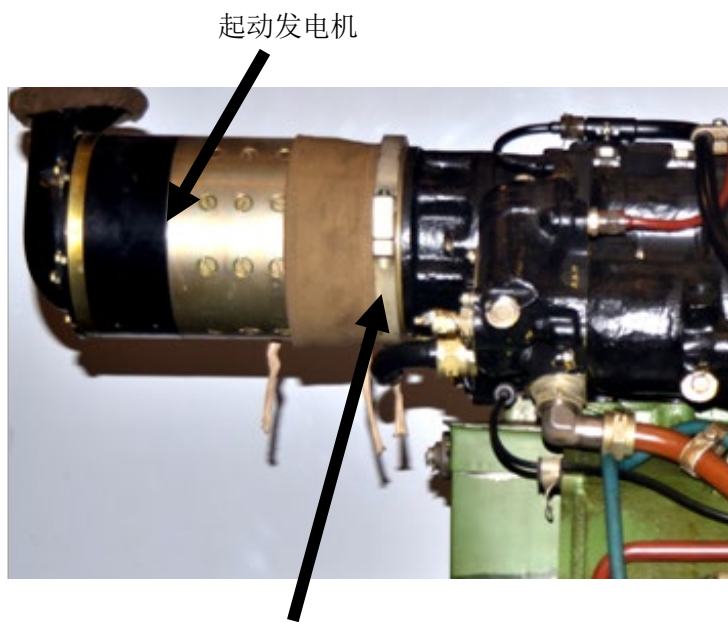


图 9 离心增压泵



起动发电机

起动发电机结合环位置

图 10 起动发电机

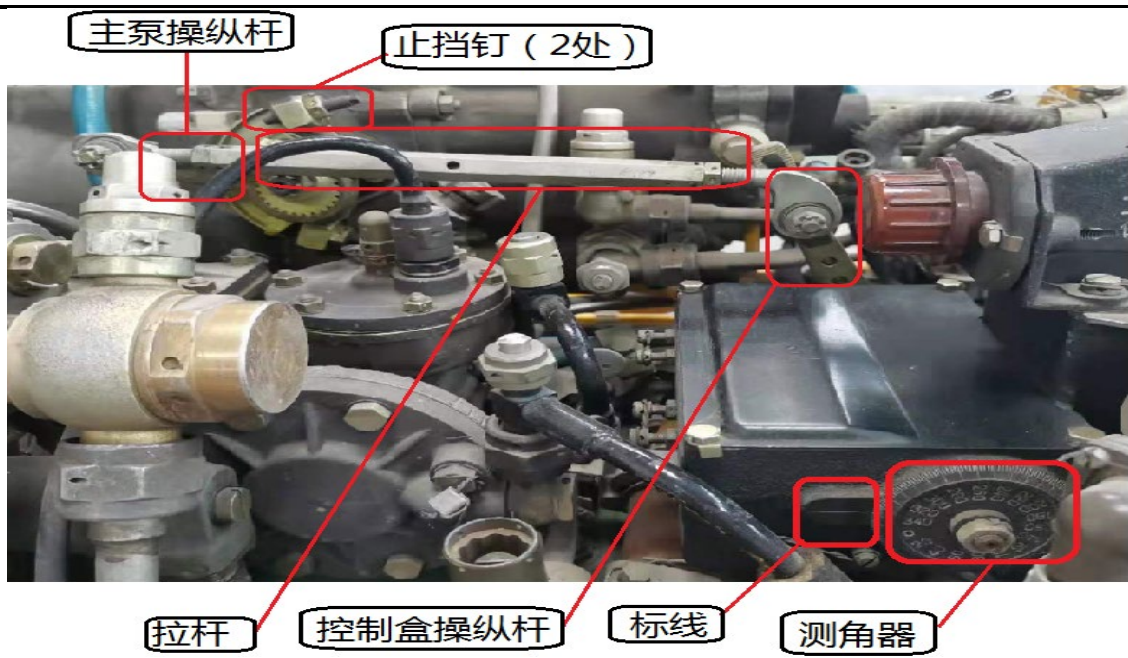


图 10 主泵操纵拉杆结构

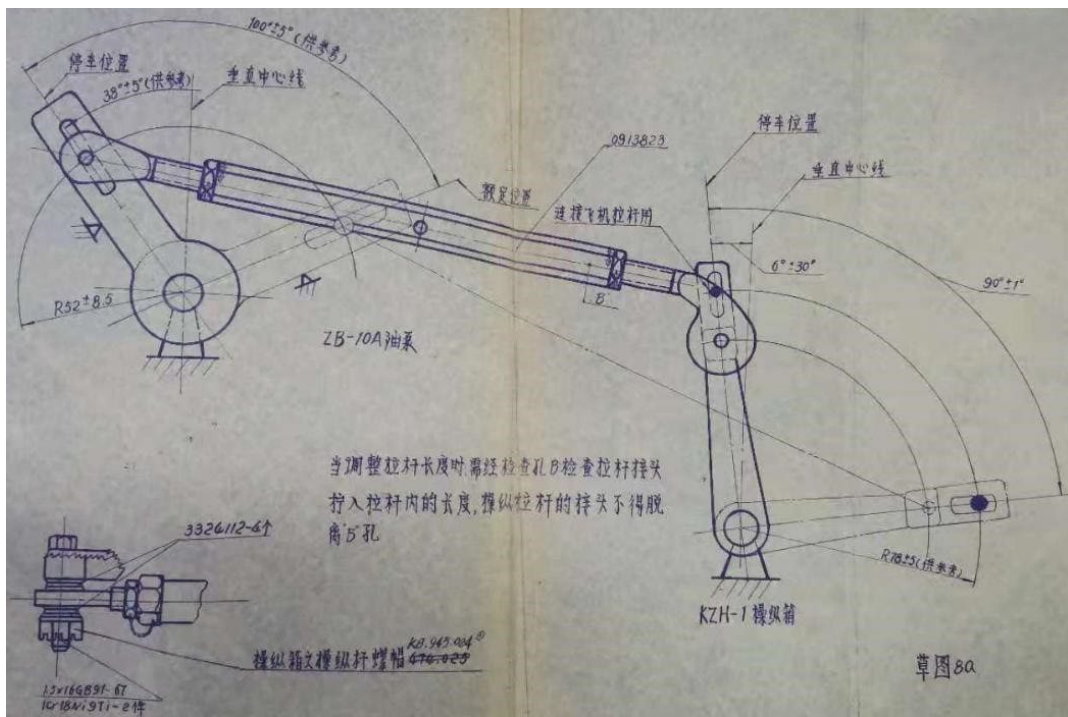


图 11 主泵调节位置示意图

## 模块 C 涡喷-6 型发动机部附件和管路的拆装项目工具清单

工具名称	型号	数量
开口扳手	17 × 19	3
	12 × 14	1
	22 × 24	1
开口梅花组合扳手	22	2
	9	1
	11	1
套筒扳手	9mm	2
	11mm	1
万向活动套筒	11mm	1
力矩扳手	0-50 牛·米	1
力矩套筒	17mm	1
胶皮榔头		1
扁铲		1
芯棒		1
尖嘴钳		3
斜口钳		3
锁片钳		1
保险丝钳		1
油盘		1
工具箱		1



### 模块 C 涡喷-6 型发动机部附件和管路的拆装项目工具清单

耗材名称	型号	数量
封堵袋		若干
保险丝	0.8mm	若干
纸胶带		1 圈
禁止操作牌		1 个
拆卸件挂签		3 个
抹布		3 块
废料盒		1 个
线手套		3 双
医用橡胶手套		3 双
护目镜		3 个
吸油纸		3 张
笔		2 支
锁片		6 个
耗材盒		1 个