



# 第十九届“振兴杯”全国青年职业技能大赛

## 汽车装调工赛项

**模块二：新能源汽车驱动总成装调与质量检验**

**实操样题（学生组）**

**正式赛题与样题的题型、流程和评分维度保持一致。**

**具体竞赛内容以正式赛题任务书为准。**

场次：\_\_\_\_\_ 工位号：\_\_\_\_\_

2026 年 9 月

## 注意事项

1. 竞赛时间为 120 分钟，选手应在规定时间内完成比赛任务。如选手中途弃赛，不离开赛位，一直等到该场比赛结束后才可以离开。且需要在赛位指定位置与比赛设备隔离。比赛结束时，请各位选手停止作业，退到工位外等候。

2. 选手按照要求在试卷上填写工位号，不得写上其他与参赛身份有关的信息，否则成绩无效。

3. 选手对比赛过程中需裁判确认的部分，应当先举手示意。比赛过程中，选手唱报故障时，如果裁判回答“记录”则为赛题设置故障，如果回答“继续”则故障为非赛题设置故障，或故障唱报错误。

4. 参赛选手在比赛过程中可提出设备和工量具更换要求。更换的器件需经现场裁判确认后，如果是非人为损坏，报请裁判长予以相应补时；如果由于操作不当等原因引起人为损坏，根据损坏情况扣除该模块相应的分数，不做补时。

5. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后包括实操任务书与评分表在内的所有文档按页码顺序一并上交。参赛选手要根据任务书要求如实填报实测数据，如记录数据与实测表征数据不符，相应作业不得分。

6. 参赛选手在竞赛过程中应遵守竞赛规则和安全操作规程。如有违反，则按照相关规定在该模块竞赛的总成绩中扣除相应分值；因违反操作规程被裁判暂停比赛进行整改，暂停时间不作补时依据，裁判制止无效时，可报请裁判长终止选手该模块后期比赛，同时后期比赛

成绩相应取消；若发生危及设备或人身安全事故，应立即停止比赛，取消其参赛资格。

7. 参赛选手应该严格遵循职业操作规范，爱护赛场使用的设备、仪器等，不得人为损坏比赛所使用的仪器设备。赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

8. 选手在比赛中需采取必要的安全防护措施，如：长头发的选手需要戴帽子扎紧头发，所有选手不得佩戴挂件首饰以免对操作过程造成影响。

9. 选手严禁携带任何智能手机、智能手表、智能手环、智能眼镜等通讯设备与穿戴设备，严禁携带存储设备及技术资料，如有发现将按作弊处理，取消其竞赛资格。

10. 遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排，否则取消考试资格。选手擅自离开本参赛队赛位或与其他赛位的选手交流或在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。

11. 比赛所需要的资料（电路图、维修手册和用户手册）及设备操作手册都以电子版形式保存在工位电脑桌面上，文件目录名“资料”。

12. 选手须于三维测量环节开始前启动录屏，录制文件统一存放至桌面“录屏”文件夹，文件名为选手加密号。作为成绩异议复核的有效佐证材料。未按要求开启录屏的选手，无权对裁判评定成绩提出异议。选手必须及时保存自己在电脑中记录的电子资料，防止意外断电及其它情况造成资料的丢失。

任务一：驱动电机与减速器总成装调

作业内容包括：驱动电机转子总成、定子总成、前后端盖、接线盒与接线柱、旋转变压器总成、高低压线束、前后轴承等零部件拆解拆装；完成减速器零部件清洁、组件装配。作业过程中注意高压安全防护及验电。按照工艺规范流程完成驱动电机总成拆解、零部件清洁、状态检测、总成复装等，并完成作业表。

1、作业准备（0.9 分）

| 序号 | 作业项目   |               | 检查值 | 配分  | 得分 |
|----|--------|---------------|-----|-----|----|
| 1  | 检查场地安全 | 水基灭火器压力值      |     | 0.1 |    |
|    |        | 干粉灭火器压力       |     | 0.1 |    |
| 2  | 检查人员防护 | 绝缘手套最大使用电压    |     | 0.1 |    |
|    |        | 绝缘手套级别/性能     |     | 0.1 |    |
| 3  | 检查工具仪器 | 绝缘测试仪过压等级     |     | 0.1 |    |
|    |        | 绝缘测试仪表笔线束过压等级 |     | 0.1 |    |
|    |        | 检查毫欧表最小测试量程等级 |     | 0.1 |    |
|    |        | 检查万用表过压等级     |     | 0.1 |    |
|    |        | 检查万用表表笔线束过压等级 |     | 0.1 |    |

2、参数信息（0.7 分）

| 名称   | 记录数据 | 配分  | 得分 |
|------|------|-----|----|
| 电机型号 |      | 0.1 |    |
| 持续转矩 |      | 0.1 |    |
| 持续功率 |      | 0.1 |    |
| 峰值转矩 |      | 0.1 |    |
| 峰值功率 |      | 0.1 |    |
| 绝缘等级 |      | 0.1 |    |
| 防护等级 |      | 0.1 |    |

3、驱动总成拆装验电（0.9分）

| 作业项目          |     | 测量值 | 标准值 | 是否合格                                                        | 配分  | 得分 |
|---------------|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------------|-----|----|
| 驱动电机三相线<br>验电 | U-V |     |     | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|               | U-W |     |     | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|               | V-W |     |     | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |

4、驱动总成的紧固作业（1分）

| 作业项目              | 紧固力矩 | 标准力矩 | 配分  | 得分 |
|-------------------|------|------|-----|----|
| 后端盖固定螺栓           |      |      | 0.2 |    |
| 三相绕组转接柱与定子绕组螺栓    |      |      | 0.2 |    |
| 后端盖盖板固定螺栓         |      |      | 0.2 |    |
| 减速器与驱动电机固定螺栓      |      |      | 0.2 |    |
| 合装减速器壳体-减速器壳体固定螺栓 |      |      | 0.2 |    |

裁判签字：

年 月 日

## 任务二：驱动电机总成性能与状态检测

作业内容包括：借助专用检测设备及量具，开展电机零部件与总成技术状态检测；主要包括定子绕组与温度传感器间绝缘电阻检测、磁通量检测、总成气密性检测、电机径向间隙与轴向间隙检测、电机轴伸径向圆跳动检测、冷却系统气密性检测，排除系统故障并进行验收测试等项目。

### 1、定子绕组测量（2.4分）

| 序号 | 作业项目                |         | 测量值 | 标准 / 参考<br>值 | 配分  | 得分 |
|----|---------------------|---------|-----|--------------|-----|----|
| 1  | 定子绕组冷态绝缘电阻          | U-壳体    |     |              | 1.2 |    |
|    |                     | V-壳体    |     |              |     |    |
|    |                     | W-壳体    |     |              |     |    |
|    |                     | U-温度传感器 |     |              |     |    |
|    |                     | V-温度传感器 |     |              |     |    |
|    |                     | W-温度传感器 |     |              |     |    |
| 2  | 定子绕组相间电阻值           | U-V     |     |              | 0.6 |    |
|    |                     | U-W     |     |              |     |    |
|    |                     | V-W     |     |              |     |    |
| 3  | 定子绕组相间电压值<br>(匀速摇动) | U-V     | 峰值: |              | 0.6 |    |
|    |                     | U-W     | 峰值: |              |     |    |
|    |                     | V-W     | 峰值: |              |     |    |

### 2、旋变传感器测量（1.2分）

| 序号 | 作业项目     | 测量值 | 标准值 | 是否合格                                                        | 配分  | 得分 |
|----|----------|-----|-----|-------------------------------------------------------------|-----|----|
| 1  | 温度传感器电阻值 |     |     | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
| 2  | 励磁绕组电阻值  |     |     | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|    | 正弦绕组电阻值  |     |     | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|    | 余弦绕组电阻值  |     |     | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |

3、转子检测（1.7分）

| 序号 | 作业项目      | 正向值  | 反向值  | 计算值           | 测量条件 | 配分  | 得分 |
|----|-----------|------|------|---------------|------|-----|----|
| 1  | 测量径向间隙    |      |      |               | 施加力: | 0.4 |    |
|    | 测量轴向间隙    |      |      |               | 施加力: | 0.4 |    |
| 2  | 轴伸径向圆跳动   | 最大值  | 最小值  | 计算值           | 测量条件 |     |    |
|    |           |      |      |               | 匀速转动 | 0.3 |    |
| 3  | 冷却回路密封性测量 | 加压压力 | 保压时间 | 是否合格          |      |     |    |
|    |           |      |      | □合格□不合格       |      | 0.3 |    |
| 序号 | 作业项目      | 测量值  | 标准值  | 是否合格          |      |     |    |
| 1  | 电机转子磁通量   |      |      | • □合格<br>□不合格 |      | 0.3 |    |

4、数据流读取（0.9分）

| 序号 | 作业项目 | 数据名称    | 测量条件             | 数据值 | 配分  | 得分 |
|----|------|---------|------------------|-----|-----|----|
| 1  | 状态监控 | 直流母线电压  | 驱动电机转速<br>300rpm |     | 0.1 |    |
|    |      | 转矩电流    |                  |     | 0.1 |    |
|    |      | 输出电流    |                  |     | 0.1 |    |
|    |      | 电机温度    |                  |     | 0.1 |    |
|    |      | 输出频率    |                  |     | 0.1 |    |
|    |      | 电机转速    |                  |     | 0.1 |    |
|    |      | U相电流采样值 |                  |     | 0.1 |    |
|    |      | V相电流采样值 |                  |     | 0.1 |    |
|    |      | W相电流采样值 |                  |     | 0.1 |    |

5、波形测量（3分）

| 序号 | 作业项目      | 波形 | 测量条件                 | 是否合格        | 配分 | 得分 |
|----|-----------|----|----------------------|-------------|----|----|
| 1  | 旋变传感器励磁波形 |    | 驱动电机<br>转速<br>300rpm | □合格<br>□不合格 | 1  |    |

| 序号 | 作业项目      | 波形 | 测量条件 | 是否合格                                                        | 配分 | 得分 |
|----|-----------|----|------|-------------------------------------------------------------|----|----|
|    | 旋变传感器正弦波形 |    |      | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 1  |    |
|    | 旋变传感器余弦波形 |    |      | <input type="checkbox"/> 合格<br><input type="checkbox"/> 不合格 | 1  |    |

6、验收性能测试 （0.3 分）

| 序号 | 作业项目      | 是否合格                                                     | 配分  | 得分 |
|----|-----------|----------------------------------------------------------|-----|----|
| 1  | 验收测试-档位测试 | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.1 |    |
| 2  | 验收测试-加速测试 | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.1 |    |
| 3  | 验收测试-制动测试 | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.1 |    |

裁判签字：

年    月    日

## 任务三：关键零部件形位精度检测

### 子任务 3.1：常规检测

作业内容包括：参赛选手应灵活运用现场提供的几何公差检测平台及工量器具，分别对所提供的“变速器总成”、“输入轴”和“中间轴”等零件的尺寸公差、表面粗糙度、几何精度等关键要素进行检测与判断。

参赛选手应灵活运用现场提供的几何公差检测平台及所携带的工量器具，分别对所提供的“变速器”、“输入轴”和“中间轴”等零件的尺寸公差、几何精度等关键要素进行检测与判断。根据现场给出的“图纸或手册”，对指定部位进行各项要素的检测，详见表 1，并将检验结果准确填写至作业表。依据多次测量的结果，对该零件的合格性进行综合判断，并给出最终的处理意见。

表 1 常规检测项目（4.5 分）

| 部件                                                                                                   | 作业内容                  | 技术要求/公差 | 实测值 | 结果判定                                                     | 配分  | 得分 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|-----|----------------------------------------------------------|-----|----|
| <div>  </div> 差速器   | a 外圆柱直径尺寸公差           |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | b 圆柱孔直径尺寸公差           |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | c 圆柱孔直径尺寸公差           |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | d 外圆柱直径尺寸公差           |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | e 齿轮齿顶圆对基准 A、B 的跳动量   |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | f 端面对基准 A、B 的跳动量      |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
| <div>  </div> 中间轴   | a 外圆柱直径尺寸公差           |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | b 圆柱孔直径尺寸公差           |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | c 内孔花键的顶圆直径尺寸公差       |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | d 外圆柱尺寸公差             |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
| <div>  </div> 输入轴 | a 外圆柱的直径尺寸            |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | b 圆柱直径尺寸公差            |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | c 外圆柱的直径尺寸            |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | d 外圆柱的直径尺寸            |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |
|                                                                                                      | e 斜齿轮齿顶圆对基准 A、B 的圆跳动量 |         |     | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 0.3 |    |

注：正式比赛时，测量部件提供设计 2D 图纸、技术要求/公差

## 子任务 3.2：数字化检测

### 注意事项

1. 选手应遵守赛场规章制度和安全守则，违反者按规程扣分。
2. 任务书按工位号标识，不得写姓名或身份信息，否则视为作弊。
3. 任务书当场启封、当场有效，结束后当场收回，不得带离或摘录。
4. 选手应在规定时间内完成全部任务，结束时必须停止操作。
5. 注意实时保存文件，因操作不当造成死机、重启等问题责任自负。
6. 提交电子文档不得出现与选手有关的信息或特别记号，否则视为作弊。
7. 所有电子文件存入“SMJC”文件夹，保存到指定 U 盘并密封提交。

### 一、模块概述

选手根据赛场提供的某汽车样件（压铸铝合金）、CAD 数模（STP）及零件图纸 PDF（附件 1），使用 Shining3D Inspect 检测软件，在规定时间内完成扫描数据与 CAD 的对齐、3D 比较及指定尺寸与形位公差检测，并输出检测报告。

### 二、竞赛任务(注：此件为样题示例，正式比赛以正式任务书为准)

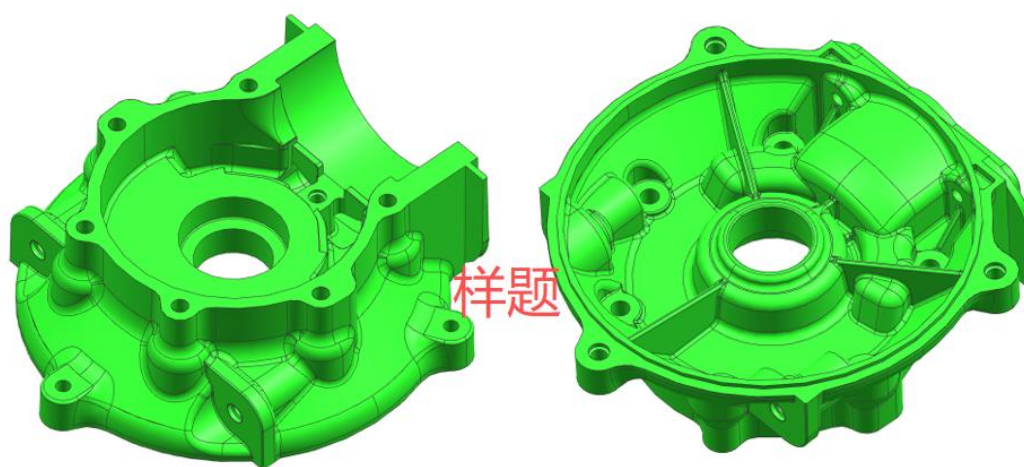


图 1 样件三维模型图（某汽车泵体）

注：正式比赛时，测量部件为减速器壳体

### 检测要求：

1. 赛场已提供样件扫描 STL 数据及 CAD 数模 STP；如赛场要求现场扫描，则使用 EXScan Rigil 完成扫描、拼接并导出 STL。
2. 在 Inspect 中导入 STL 与 STP，以图纸 A 基准（主端面）、B 基准（内孔

轴线)为对齐基准完成 3D 扫描数据与 CAD 数据对齐。; 须在 A、B 基准基础上, 正确选取 C 基准(3×φ5 中正上方孔)建立完整三基准坐标系

3. 完成整体 3D 比较并生成偏差色谱图, 色谱范围按临界值±0.5mm、名义值±0.05mm 设置、8 段色谱, 显示整体外观偏差; 用点注释标出最大正、负偏差位置各一处。

4. 完成表 2 所列尺寸(直径/长度)测量, 被测要素用平面、圆柱等特征拟合, 结果与图纸名义尺寸及上下偏差对比并判定合格性。

5. 完成表 2 所列形位公差测量与评价: 被测与基准要素选择正确, 按图纸基准体系测量。

6. 完成指定截面 2D 比较: 选与 B 基准轴线垂直、距 A 端面指定距离的截面, 生成 2D 偏差图, 注释标出最大正、负偏差并命名为 Max、Min。

7. 所有结果体现在 PDF 检测报告中, 各项名称与表 2 序号一致。

提交资料: Inspect 工程源文件及 PDF 检测报告, 存入“SMJC”文件夹。

需要检测的尺寸和几何公差如表 2 所示。

表 2 尺寸检测表

| 序列 | 图区 | 直径/长度/形位公差     | 基本尺寸   | 上偏差   | 下偏差   |
|----|----|----------------|--------|-------|-------|
| 1  | ①  | L (长度)         | 46.25  | +0.05 | -0.05 |
| 2  | ⑥  | L (长度)         | 52.30  | +0.05 | -0.05 |
| 3  | ④  | φ (孔直径)        | 56.31  | +0.05 | 0     |
| 4  | ⑤  | φ (孔直径)        | 94.52  | +0.04 | 0     |
| 5  | ⑨  | φ (孔直径)        | 34.19  | +0.10 | 0     |
| 6  | ⑧  | φ (孔直径)        | 25.12  | +0.10 | 0     |
| 7  | ③  | 平面度            | 0.05   | —     | —     |
| 8  | ②  | 平行度 (基准 A)     | 0.02   | —     | —     |
| 9  | ⑦  | 圆跳动 (基准 A-B)   | 0.03   | —     | —     |
| 10 | ⑫  | 位置度 (基准 A-B-C) | φ 0.10 | —     | —     |

### 三、任务配分

| 项目 | 三基准对齐 | 3D 色谱+注释 | 2D 截面 | 尺寸测量 | 形位公差 | 报告输出 | 合计 |
|----|-------|----------|-------|------|------|------|----|
| 配分 | 1     | 1        | 1     | 3    | 3    | 1    | 10 |
| 得分 |       |          |       |      |      |      |    |

评分要点:

1. 仅对表 2 指定项评分，未指定位置不加分；
2. 每项按“合格/不合格”客观判定：结果在图纸公差带内且特征拟合正确、基准选择正确为合格，得该项分值；任一错误为不合格，不得分；
3. 对齐、色谱、报告等过程项按评分表中的客观标准逐项判定。

裁判签字：

年 月 日

附件 1：图纸

