

# 内燃机装配调试工 国家职业技能标准

(征求意见稿)

## 1 职业概况

### 1.1 职业名称

内燃机装配调试工

### 1.2 职业编码

6-20-02-02

### 1.3 职业定义

操作机械设备或使用工装、工具，装配内燃机燃料供给、点火和润滑系统等部件及总成，并进行整机调试和磨合试验的人员。

### 1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

### 1.5 职业环境条件

室内外、常温。

### 1.6 职业能力特征

具有一定的学习、理解、观察、判断、推理和计算能力，手指、手臂灵活，动作协调，无色盲，无听力障碍，无高血压、心脏病史。

### 1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

### 1.8 职业技能鉴定要求

#### 1.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 累计从事本职业或相关职业(钳工、汽车维修工)1年(含)以上。
- (2) 本职业或相关职业(钳工、汽车维修工)学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 取得本职业或相关职业(钳工、汽车维修工)五级/初级工职业资格证书(技能等级证书)后，累计从事本职业或相关职业(钳工、汽车维修工)工作2年(含)以上。

(2) 累计从事本职业或相关职业(钳工、汽车维修工)工作4年(含)以上。

(3) 取得技工学校本专业毕业证书(含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生)；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业

毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

（1）取得本职业或相关职业（钳工、汽车维修工）四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业（钳工、汽车维修工）工作 3 年（含）以上。或累计从事本职业或相关职业（钳工、汽车维修工）工作 5 年（含）以上。

（2）具有高级技工学校、技师学院本专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

（3）具有大专及以上学历本专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业（钳工、汽车维修工）工作 2 年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

（1）取得本职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业工作 4 年（含）以上。

（2）取得本职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业工作 3 年（含）以上；或取得本职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业工作 2 年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业工作 4 年（含）以上。

### 1.8.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能操作考核及综合评审。理论知识考试采用笔试、机试方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能操作考核主要采用现场实际操作、模拟操作等方式，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行。

理论知识考试和技能操作考核均实行百分制，成绩皆达 60 分及以上者为合格。技师、高级技师还须进行综合评审，评审的方式也采用百分制，成绩达 60 分及以上为合格。

### 1.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为 1：15，每个标准教室不少于 2 名考评人员；技能操作考核考评员与考生配比 1：5，且不少于 3 名考评员以上单数；综合评审委员不少于 5 人以上单数。

### 1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90 分钟；技能操作考核时间：初级不少于 60 分钟；中级不少于 90 分钟；高级不少于 120 分钟；技师不少于 180 分钟；高级技师不少于 180 分钟；综合评审时间不少于 30 分钟。

#### **1.8.5 鉴定场所设备**

理论知识考试在标准教室进行；技能操作考核在具有相应内燃机装试工鉴定设施和必要仪器仪表、工具工装的场所进行；综合评审项目的考核在会议室或普通教室进行均可。

## 2 基本要求

### 2.1 职业道德

#### 2.1.1 职业道德基本知识

#### 2.1.2 职业守则

- (1) 遵守法律、法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业，具有高度的责任心。
- (3) 严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程。
- (4) 工作认真负责，团结合作。
- (5) 爱护设备及工具。
- (6) 着装整洁，符合规定；保持工作环境清洁有序，文明生产。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 材料知识

- (1) 燃料的标号、性能及应用。
- (2) 润滑油、润滑脂的规格、性能及应用。
- (3) 冷却液的规格、性能及应用。
- (4) 轴承的类型、结构。
- (5) 紧固件的种类与代号。
- (6) 常用金属和非金属材料的种类、性能及应用。

#### 2.2.2 钳工基础知识

- (1) 钳工辅助性操作与划线知识。
- (2) 钳工操作知识(锉、锉、锯、钻、绞孔、纹、套螺纹)。

#### 2.2.3 电工电子基础知识

- (1) 电工基本知识。
- (2) 电子技术基础知识。
- (3) 电路基础知识(直流电路、交流电路)。
- (4) 传感器基本知识。

#### 2.2.4 机械制图基础知识

- (1) 制图基本知识与技能。
- (2) 识读零件图。
- (3) 识读装配图。

#### 2.2.5 内燃机构造

- (1) 内燃机工作原理。
- (2) 曲柄连杆机构。
- (3) 配气机构。

- (4) 燃料供给及电控系统。
- (5) 润滑系统。
- (6) 起动系统。
- (7) 冷却系统。
- (8) 点火及控制系统。
- (9) 内燃机的排放控制及后处理系统。

#### **2.2.6 常用工具、量具使用知识、仪器仪表使用知识**

- (1) 常用工具及其使用。
- (2) 常用量具及其使用。
- (3) 常用仪器、仪表及其使用。

#### **2.2.7 安全知识**

- (1) 安全防火。
- (2) 安全用电。
- (3) 现场急救知识。
- (4) 内燃机装试设备、检测仪器及专用工具的安全操作规范。
- (5) 危险化学品知识。
- (6) 油、液的储存和管理。
- (7) 废弃物及废弃油、液的处置。
- (8) 环保法规及相关知识。

#### **2.2.8 安全文明生产与环境保护知识**

- (1) 现场文明生产要求。
- (2) 环境保护知识。

#### **2.2.9 质量管理知识**

- (1) 企业的质量方针。
- (2) 岗位的质量要求。
- (3) 岗位的质量保证措施与责任。

#### **2.2.10 相关法律法规知识**

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国合同法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。

### 3 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

#### 3.1 五级/初级工

| 职业功能             | 工作内容               | 技能要求   | 相关知识要求   |
|------------------|--------------------|--|--|
| 1. 内燃机零部件识别及功能认知 | 1.1 能识别内燃机主要零部件。   | 1.1.1 能识别内燃机主要机构和系统零部件并描述其功能。<br>1.1.2 能识别内燃机主要机构和系统零部件连接关系。   | 1.1.1 内燃机构造相关知识。   |
|                  | 1.2 能对外围部件进行简单拆装。  | 1.2.1 能安全使用现场相关工具及工装。<br>1.2.2 能识别内燃机外围部件并描述其功能。<br>1.2.3 能对起动机、发电机、皮带、滤清器等外围部件进行简单拆装。<br>1.2.4 能遵守生产现场相关管理要求。 | 1.2.1 内燃机构造相关知识。<br>1.2.3 常用工具工装及量具的使用说明。<br>1.2.4 生产现场相关管理规定。 |
| 2. 内燃机检测         | 2.1 内燃机零部件的检测方法认知。 | 2.1.1 能根据轴类、孔类、平面的检测方法进行测量前的准备。<br>2.1.2 能根据轴向间隙、径向间隙测量方法进行测量前的准备。   | 2.1.1 公差配合。<br>2.1.2 机械基础。                                     |
| 3. 内燃机试车         | 3.1 试车。            | 3.1.1 能准确使用燃料、油品及辅料。<br>3.1.2 能简单描述相关试车参数。<br>3.1.3 能安全使用现场相关工具及工装。  | 3.1.1 试车工艺。<br>3.1.2 油品、辅料等相关知识。                               |
|                  | 3.2 工艺文件识读。        | 3.2.1 能描述相应试验工艺文件。   | 3.2.1 质量工艺文件相关知识。  |
|                  | 3.3 现场管理。          | 3.3.1 能遵守试车生产现场相关管理要求。   | 3.3.1 生产现场相关管理规定。  |

### 3.2 四级/中级工

| 职业功能        | 工作内容             | 技能要求   | 相关知识要求  |
|-------------|------------------|--|---|
| 1. 内燃机装配    | 1.1 能识别内燃机主要零部件。 | 1.1.1 能识别内燃机主要机构和系统零部件。<br>1.1.2 能对内燃机主要机构和系统零部件连接关系进行识别。<br>1.1.3 能按照工艺要求完成简单部件的装配。 | 1.1.1 装配工艺文件。<br>1.1.2 内燃机构造相关知识。   |
|             | 1.2 能对外围部件进行拆装。  | 1.2.1 能对起动机、发电机、皮带、滤清器等外围部件进行装配。   | 1.2.1 装配工艺文件。<br>1.2.2 内燃机构造相关知识。   |
|             | 1.3 工艺文件识读。      | 1.3.1 能识读相应装配工艺文件。<br>1.3.2 能识读图纸，掌握图纸技术要求。<br>1.3.3 能通过工作现场相关软件系统查阅装机资料。            | 1.3.1 机械制图。<br>1.3.2 公差配合。<br>1.3.3 机械基础。<br>1.3.4 金属材料。<br>1.3.5 电工电子技术。           |
|             | 1.4 工量具设备使用。     | 1.4.1 能安全使用现场相关工具工装。<br>1.4.2 能安全使用工作现场相关设备。   | 1.4.1 常用工具使用说明。<br>1.4.2 设备点检与使用说明。   |
|             | 1.5 现场管理。        | 1.5.1 能遵守生产现场相关管理要求。   | 1.5.1 生产现场相关管理规定。   |
|             | 1.6 零部件检查。       | 1.6.1 能对内燃机零部件外观质量进行检查。  | 1.6.1 常用量具使用说明。<br>1.6.2 质量工艺文件相关知识。<br>1.6.3 相关零部件技术要求与检验标准。                       |
| 2. 内燃机检测与调整 | 2.1 曲柄连杆机构检测。    | 2.1.1 能检测曲柄连杆机构相关零部件尺寸。<br>2.1.2 能计算曲柄连杆机构相关配合间隙。                                    | 2.1.1 曲柄连杆机构组成与工作原理。<br>2.1.2 曲柄连杆机构零部件检测工艺要求。<br>2.1.3 内燃机构造相关知识。<br>2.1.4 常用量具使用。 |

|          |             |   |   |
|----------|-------------|---|---|
|          | 2.2 配气机构检测。 | 2.2.1 能检测配气机构相关零部件尺寸。<br>2.2.2 能计算配气机构相关配合间隙。                     | 2.2.1 配气机构组成与工作原理。<br>2.2.2 配气机构零部件检测工艺要求。<br>2.2.3 内燃机构造相关知识。<br>2.2.4 常用量具使用。 |
|          | 2.3 工艺文件识读。 | 2.3.1 能识读相应检验工艺文件。<br>2.3.2 能识读图纸，了解图纸技术要求。                       | 2.3.1 质量工艺文件相关知识。<br>2.3.2 了解相关质量法规与标准（ISO9001、IATF16949）。                      |
|          | 2.4 现场管理。   | 2.4.1 能遵守生产现场相关管理要求。  | 2.4.1 生产现场相关管理规定。   |
| 3. 内燃机试车 | 3.1 试车。     | 3.1.1 能准确使用燃料、油品及辅料。<br>3.1.2 能简单描述相关试车参数。<br>3.1.3 能识别三漏等简单故障现象。 | 3.1.1 试车工艺。<br>3.1.2 试验技术要求。<br>3.1.3 油品、辅料的分类、选用等相关知识。                         |
|          | 3.2 工艺文件识读。 | 3.2.1 能根据实验机型选择与描述相应试验工艺文件。                                       | 3.3.1 质量工艺文件相关知识。   |
|          | 3.3 现场管理。   | 3.3.1 能遵守试车生产现场相关管理要求。  | 3.3.1 生产现场相关管理规定。   |

### 3.3 三级/高级工

| 职业功能     | 工作内容           | 技能要求  | 相关知识要求   |
|----------|----------------|---|--|
| 1. 内燃机装配 | 1.1 曲柄连杆机构装配。  | 1.1.1 能拆装机体、缸套。<br>1.1.2 能拆装曲轴。<br>1.1.3 能拆装活塞连杆。<br>1.1.4 能拆装飞轮。   | 1.1.1 曲柄连杆机构组成与工作原理。<br>1.1.2 曲柄连杆机构零部件装配工艺要求。<br>1.1.3 内燃机构造相关知识。   |
|          | 1.2 配气机构装配。    | 1.2.1 能拆装凸轮轴。<br>1.2.2 能拆装气门组件。<br>1.2.3 能拆装气缸盖。<br>1.2.4 能拆装齿轮传动系统。<br>1.2.5 能调整气门间隙。<br>1.2.6 能检查配气相位。          | 1.2.1 配气机构组成与工作原理。<br>1.2.2 配气机构零部件装配工艺要求。<br>1.2.3 内燃机构造相关知识。   |
|          | 1.3 燃料、电控系统装配。 | 1.3.1 能按要求拆装喷油器。<br>1.3.2 能按要求拆装高压油泵。<br>1.3.3 能拆装各类传感器、控制单元及线束。<br>1.3.4 能按要求拆装燃料供给系统其余零部件。<br>1.3.5 能按要求拆装点火系统。 | 1.3.1 燃油系统组成与工作原理。<br>1.3.2 燃油系统零部件装配工艺要求。<br>1.3.3 电控系统组成与工作原理。<br>1.3.4 电控系统零部件装配工艺要求。<br>1.3.5 内燃机构造相关知识。 |
|          | 1.4 润滑系统装配。    | 1.4.1 能按要求拆装机油泵、集滤器与油底壳。<br>1.4.2 能按要求拆装机油冷却器。<br>1.4.3 能拆装机油滤芯。<br>1.4.4 能清理各润滑油路及连接各润滑管路。                       | 1.4.1 润滑系统组成与工作原理。<br>1.4.2 润滑系统零部件装配工艺要求。<br>1.4.3 内燃机构造相关知识。   |
|          | 1.5 进排气系统装配。   | 1.5.1 能按要求拆装进排气管路。<br>1.5.2 能按要求拆装增压器。<br>1.5.3 能拆装中冷器等管路。<br>1.5.4 能拆装 EGR 部件及管路。<br>1.5.5 能按要求更换空气滤芯。           | 1.5.1 进排气系统组成与工作原理。<br>1.5.2 进排气系统零部件装配工艺要求。<br>1.5.3 内燃机构造相关知识。   |

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| 1.6 冷却系统装配。    | <p>1.6.1 能按要求拆装水泵。</p> <p>1.6.2 能按要求拆装出水管、节温器等。</p> <p>1.6.3 能拆装冷却风扇与控制装置。</p> <p>1.6.4 能拆装 EGR 部件冷却管路。</p> <p>1.6.5 能按要求更换水过滤器部件。</p> | <p>1.6.1 冷却系统组成与工作原理。</p> <p>1.6.2 冷却系统零部件装配工艺要求。</p> <p>1.6.3 内燃机构造相关知识。</p>                        |
| 1.7 启动系统装配。    | <p>1.7.1 能按要求拆装启动机。</p> <p>1.7.2 能正确连接传动装置。</p>  | <p>1.7.1 启动系统组成与工作原理。</p> <p>1.7.2 启动系统零部件装配工艺要求。</p> <p>1.7.3 电工电子基础知识。</p> <p>1.7.4 内燃机构造相关知识。</p> |
| 1.8 点火系的装配。    | <p>1.8.1 能按要求拆装火花塞。</p> <p>1.8.2 能按要求拆装点火线圈、线束及点火模块。</p> <p>1.8.3 能按要求拆装蓄电池及发电机。</p>   | <p>1.8.1 点火系统的工作原理。</p> <p>1.8.2 电工电子基础知识。</p> <p>1.8.3 火花塞、点火线圈、蓄电池、发电机拆装工艺要求。</p>                  |
| 1.9 工艺文件识读。    | <p>1.9.1 能识读相应装配工艺文件。</p> <p>1.9.2 能识读图纸，掌握图纸技术要求。</p> <p>1.9.3 能通过工作现场相关软件系统查阅装机资料。</p>   | <p>1.9.1 机械制图。</p> <p>1.9.2 公差配合。</p> <p>1.9.3 机械基础。</p> <p>1.9.4 金属材料。</p> <p>1.9.5 电工电子技术。</p>     |
| 1.10 工量具设备使用。  | <p>1.10.1 能熟练使用现场相关工具工装。</p> <p>1.10.2 能进行工作现场设备的安全使用与维保。</p>  | <p>1.10.1 常用工具使用说明。</p> <p>1.10.2 设备点检与使用说明。</p>   |
| 1.11 现场管理。     | <p>1.11.1 能遵守生产现场相关管理要求。</p>   | <p>1.11.1 生产现场相关管理规定。</p> <p>1.11.2 现场改善相关工具与方法。</p>   |
| 1.12 零部件检查与测量。 | <p>1.12.1 能对内燃机零部件质量进行检查。</p>  | <p>1.12.1 常用量具使用说明。</p> <p>1.12.2 质量工艺文件相关知识。</p> <p>1.12.3 相关零部件技术要求与检验标准。</p>                      |

|             |               |   |   |
|-------------|---------------|---|---|
| 2. 内燃机检测与调整 | 2.1 曲柄连杆机构检测。 | <p>2.1.1 能检测曲柄连杆机构相关零部件尺寸。</p> <p>2.1.2 能计算曲柄连杆机构相关配合间隙。</p> <p>2.1.3 能根据配合间隙判断异常并进行调整。</p>           | <p>2.1.1 曲柄连杆机构组成与工作原理。</p> <p>2.1.2 曲柄连杆机构零部件检测工艺要求。</p> <p>2.1.3 内燃机构造相关知识。</p> <p>2.1.4 常用量具使用。</p> <p>2.1.5 质量工艺文件相关知识。</p> |
|             | 2.2 配气机构检测。   | <p>2.2.1 能检测配气机构相关零部件尺寸。</p> <p>2.2.2 能计算配气机构相关配合间隙。</p> <p>2.2.3 能根据配合间隙判断异常并进行调整。</p>               | <p>2.2.1 配气机构组成与工作原理。</p> <p>2.2.2 配气机构零部件检测工艺要求。</p> <p>2.2.3 内燃机构造相关知识。</p> <p>2.2.4 常用量具使用。</p> <p>2.2.5 质量工艺文件相关知识。</p>     |
|             | 2.3 工艺文件识读。   | <p>2.3.1 能识读相应检验工艺文件。</p> <p>2.3.2 能识读图纸，掌握图纸技术要求。</p>  | <p>2.3.1 质量工艺文件相关知识。</p> <p>2.3.2 相关质量法规与标准（ISO、IATF16949）。</p>   |
|             | 2.4 现场管理。     | <p>2.4.1 能遵守生产现场相关管理要求。</p>   | <p>2.4.1 生产现场相关管理规定。</p> <p>2.4.2 现场改善相关工具与方法。</p>  |
| 3. 内燃机试车    | 3.1 试车前的准备。   | <p>3.1.1 能进行试车前的装备与工艺准备工作。</p> <p>3.1.2 能进行油水电等的连接。</p> <p>3.1.3 能正确的选用燃料、油品及辅料。</p>                  | <p>3.1.1 试车工艺。</p> <p>3.1.2 试验技术要求。</p> <p>3.1.3 油品、辅料的分类、选用等相关知识。</p>  |
|             | 3.2 试车。       | <p>3.2.1 熟悉试车设备，能根据工艺要求在他人指导下完成试车操作。</p> <p>3.2.2 能根据实验机型选择与描述相关试车参数。</p> <p>3.2.3 能识别试车过程中的简单异常。</p> | <p>3.2.1 试验设备使用说明。</p> <p>3.2.2 试验技术要求。</p> <p>3.2.3 相关安全环保要求。</p>  |
|             | 3.3 工艺文件识读。   | <p>3.3.1 能识读相应试验工艺文件。</p> <p>3.3.2 能识读图纸，掌握图纸技术要求。</p>  | <p>3.3.1 质量工艺文件相关知识。</p> <p>3.3.2 相关质量法规与标准（ISO、IATF16949）。</p>   |

|            |               |   |  |
|------------|---------------|---|--|
|            | 3.4 现场管理。     | 3.4.1 能遵守生产现场相关管理要求。  | 3.4.1 生产现场相关管理规定。  |
| 4. 故障诊断与排除 | 4.1 机械故障排除。   | 4.1.1 能准确描述内燃机三漏、异响等机械故障。<br>4.1.2 能排除内燃机的简单机械故障。             | 4.1.1 内燃机结构原理。<br>4.1.2 内燃机装配工艺要求。<br>4.1.3 相关故障诊断流程。              |
|            | 4.2 性能故障。     | 4.2.1 能识别功率、油耗、扭矩、温度、压力等性能参数异常。<br>4.2.2 能大致分析相应性能故障的起因与排查思路。 | 4.2.1 内燃机结构原理。<br>4.2.2 内燃机试验工艺要求。<br>4.2.3 相关故障诊断流程。              |
|            | 4.3 电控系统故障排除。 | 4.3.1 能准确诊断电控系统常见故障。<br>4.3.2 能排除电控系统常见故障。                    | 4.3.1 相关零部件检测方法。<br>4.3.2 相关电路图。<br>4.3.3 故障排查流程。<br>4.3.4 系统工作原理。 |

### 3.4 二级/技师

| 职业功能        | 工作内容               | 技能要求  | 相关知识要求   |
|-------------|--------------------|---|--|
| 1. 内燃机装配    | 1.1 能独立完成内燃机全工序装配。 | 1.1.1 能独立完成内燃机各部件的装配。<br>1.1.2 能独立完成内燃机各机构与系统的装配。   | 1.1.1 内燃机组成与工作原理。<br>1.1.2 装配工艺要求。<br>1.1.3 内燃机构造相关知识。                                   |
|             | 1.2 工具工装设计。        | 1.2.1 能根据特殊装配需要参与设计专用工具工装。<br>1.2.2 能参与设备、工具工装安装调试。<br>1.2.3 能对工具工装进行优化设计,提升效率。                                     | 1.2.1 工具工装使用要求。<br>1.2.2 设备使用说明。<br>1.2.3 工具工装设计规范(机械设计手册)。                              |
|             | 1.3 装配异常分析。        | 1.3.1 能及时发现装配过程中的异常。<br>1.3.2 能组织分析并排除装配过程中的异常。<br>1.3.3 能对异常点的改进措施有效固化。  | 1.3.1 内燃机组成与工作原理。<br>1.3.2 装配工艺要求。<br>1.3.3 内燃机故障排除与分析。                                  |
| 2. 内燃机检测与调整 | 2.1 内燃机拆检综合评定。     | 2.1.1 能根据机型选择与使用拆检评定标准。<br>2.1.2 根据拆检评定标准测量相关零部件尺寸,并计算相应配合间隙。<br>2.1.3 能对主要摩擦副进行磨合情况判定。<br>2.1.4 能进行拆检结果分析,识别异常并处理。 | 2.1.1 内燃机组成与工作原理。<br>2.1.2 零部件检测工艺要求。<br>2.1.3 测量方法。<br>2.1.4 量具使用。<br>2.1.5 质量工艺文件相关知识。 |
| 3. 内燃机试车    | 3.1 试车。            | 3.1.1 熟悉试车设备,能根据工艺要求完成试车操作。<br>3.1.2 能根据相关试车参数,利用相关测试软件分析试验结果。<br>3.1.3 能针对内燃机不同用途,掌握相应测试方法。<br>3.1.4 能识别试车过程中的异常。  | 3.2.1 试验设备使用说明。<br>3.2.2 试验技术要求。<br>3.2.3 相关安全环保要求。                                      |
|             | 3.2 编制相应工艺文件。      | 3.2.1 能编制试车操作规范等工艺文件。   | 3.3.1 内燃机工作原理。<br>3.3.2 工艺文件编制流程及规范。   |

|            |                |  |  |
|------------|----------------|--|--|
|            | 3.3 设备管理。      | 3.3.1 能对设备进行日常与定期保养。<br>3.3.2 能识别试验设备的异常状态。<br>3.3.3 能处理简单的试验设备故障。                                 | 3.3.1 试验设备使用说明。<br>3.3.2 试验技术要求。                                   |
| 4. 故障诊断与排除 | 4.1 机械故障排除。    | 4.1.1 能准确描述内燃机三漏、异响等机械故障。<br>4.1.2 能排除内燃机的三漏、异响等机械故障。  | 4.1.1 内燃机结构原理。<br>4.1.2 内燃机装配工艺要求。<br>4.1.3 相关故障诊断流程。              |
|            | 4.2 性能故障       | 4.2.1 能准确识别功率、油耗、扭矩、温度、压力等性能参数异常。<br>4.2.2 能分析相应性能故障的起因与排查思路。<br>4.2.3 能排除相应性能故障。                  | 4.2.1 内燃机结构原理。<br>4.2.2 内燃机试验工艺要求。<br>4.2.3 相关故障诊断流程。              |
|            | 4.3 电控系统故障排除。  | 4.3.1 能熟练使用相应诊断软件。<br>4.3.2 能诊断燃油系统相应零部件工作性能。<br>4.3.3 能对相关传感器、执行器进行电气检测。<br>4.3.4 能处理内燃机电控系统相关故障。 | 4.3.1 相关零部件检测方法。<br>4.3.2 相关电路图。<br>4.3.3 故障排查流程。<br>4.3.4 系统工作原理。 |
| 5. 技术提升    | 5.1 技术指导、系统培训。 | 5.1.1 具备总结能力，能撰写技术总结。<br>5.1.2 能参与企业内部培训课程开发。<br>5.1.3 能进行某些专业培训授课。                                | 5.1.1 故障分析报告和技术论文的写作要求及注意事项。<br>5.1.2 技术培训方案制定相关知识。                |
|            | 5.2 技术革新。      | 5.2.1 具备现场改善的能力。<br>5.2.2 能参与技术改造与技术创新。  | 5.2.1 相关新技术、新材料、新工艺资料。<br>5.2.2 国内外技术改造成功案例。                       |
|            | 5.3 工艺改进。      | 5.3.1 能参与设计工艺流程并编制相关工艺文件。<br>5.3.2 能优化工艺文件并进行固化，提高工作现场效率。  | 5.3.1 质量工艺文件相关知识。<br>5.3.2 相关质量法规与标准（ISO、IATF16949）。               |

### 3.5 一级/高级技师

| 职业功能        | 工作内容            | 技能要求  | 相关知识要求   |
|-------------|-----------------|---|--|
| 1. 内燃机装配    | 1.1 工具工装设计。     | 1.1.1 能根据特殊装配需要组织设计专用工具工装。<br>1.1.2 能参与设备、工具工装安装调试。<br>1.1.3 能对工具工装进行优化设计，提升效率。 | 1.1.1 工具工装使用要求。<br>1.1.2 设备使用说明。<br>1.1.3 工具工装设计规范（机械设计手册）。                              |
|             | 1.2 装配工艺改进。     | 1.2.1 能参与设计工艺流程并编制相关工艺文件。<br>1.2.2 能优化工艺文件并进行固化，提高工作现场装配效率。                     | 1.2.1 内燃机组成与工作原理。<br>1.2.2 装配工艺要求。<br>1.2.3 工艺文件编制流程及规范。                                 |
| 2. 内燃机检测与调整 | 2.1 内燃机拆检综合评定。  | 2.1.1 能处理拆检过程中的异常。<br>2.1.2 能对拆检发现的异常分析出根本原因。<br>2.1.3 能提出工艺与设计优化方案。            | 2.1.1 内燃机组成与工作原理。<br>2.1.2 零部件检测工艺要求。<br>2.1.3 测量方法。<br>2.1.4 量具使用。<br>2.1.5 质量工艺文件相关知识。 |
| 3. 内燃机试车    | 3.1 设备管理。       | 3.1.1 能参与试验设备的安装调试。<br>3.1.2 能配合维修人员排除试验设备重大故障，提出改善措施。                          | 3.1.1 试验设备使用说明。<br>3.1.2 试验技术要求。   |
| 4. 故障诊断与排除  | 4.1 机械综合故障排除。   | 4.1.1 能准确诊断与排除机械综合故障。<br>4.1.2 能编制机械综合故障维修工艺并组织实施。                              | 4.1.1 内燃机结构原理。<br>4.1.2 内燃机装配工艺要求。<br>4.1.3 相关故障诊断流程。                                    |
|             | 4.2 性能综合故障排除。   | 4.2.1 能准确诊断与排除性能综合故障。<br>4.2.2 能编制性能综合故障维修工艺并组织实施。                              | 4.2.1 内燃机结构原理。<br>4.2.2 内燃机试验工艺要求。<br>4.2.3 相关故障诊断流程。                                    |
|             | 4.3 电控系统综合故障排除。 | 4.3.1 能准确诊断与排除电控系统综合故障。<br>4.3.2 能编制电控系统综合故障维修工艺并组织实施。                          | 4.3.1 相关零部件检测方法。<br>4.3.2 相关电路图。<br>4.3.3 故障排查流程。<br>4.3.4 系统工作原理。                       |

|         |                |  |   |
|---------|----------------|--|---|
|         | 4.4 综合性疑难故障排除。 | 4.4.1 能通过故障代码提示及故障现象，结合发动机原理诊断内燃机综合性疑难故障（三漏、异响、性能）。<br>4.4.2 能对相应综合性疑难故障编制诊断流程与维修工艺，并按照工艺组织维修。 | 4.4.1 诊断工具的使用说明。<br>4.4.2 内燃机疑难故障现象与排查流程。           |
| 5. 技术提升 | 5.1 技术指导。      | 5.1.1 具备总结能力，能撰写技术总结。<br>5.1.2 能指导技师完成疑难故障排除。  | 5.1.1 故障分析报告和技术论文的写作要求及注意事项。<br>5.1.2 技术培训方案制定相关知识。 |
|         | 5.2 技术培训。      | 5.2.1 能自主完成企业内部培训课程开发。<br>5.2.2 具备良好的培训技巧，能完成相应培训工作。<br>5.2.3 能利用新媒体、新技术进行课程传播。                | 5.2.1 培训方案编制。<br>5.2.2 培训技巧。                        |
|         | 5.3 技术革新。      | 5.3.1 能持续的进行工作现场改善。<br>5.3.2 能主导技术改造与技术创新。<br>5.3.3 能参与制定企业内部相关标准并实施。                          | 5.3.1 相关新技术、新材料、新工艺资料。<br>5.3.2 国内外技术改造成功案例。        |

## 4 比重表

### 4.1 理论知识权重表

| 技能等级<br>项目 |          | 五级/<br>初级工 | 四级/<br>中级工 | 三级/<br>高级工 | 二级/<br>技师 | 一级/<br>高级技师 |
|------------|----------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
|            |          | (%)        | (%)        | (%)        | (%)       | (%)         |
| 基本要求       | 职业道德     | 5          | 5          | 5          | 5         | 5           |
|            | 基础知识     | 25         | 20         | 15         | 10        | 5           |
| 相关知识要求     | 内燃机零部件识别 | 25         | 20         | 10         | —         | —           |
|            | 内燃机装配    | 20         | 20         | 10         | —         | —           |
|            | 内燃机检测与调整 | 10         | 15         | 15         | —         | —           |
|            | 内燃机试车    | 5          | 10         | 15         | 20        | 10          |
|            | 故障诊断与排除  | —          | —          | 20         | 35        | 40          |
|            | 技术提升     | —          | —          | —          | 10        | 15          |
|            | 安全、环保    | 10         | 10         | 10         | 5         | 5           |
| 培训指导       | 培训与管理    | —          | —          | —          | 15        | 20          |
| 合计         |          | 100        | 100        | 100        | 100       | 100         |

### 4.2 技能要求权重表

| 技能等级<br>项目 |          | 五级/<br>初级工 | 四级/<br>中级工 | 三级/<br>高级工 | 二级/<br>技师 | 一级/<br>高级技师 |
|------------|----------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
|            |          | (%)        | (%)        | (%)        | (%)       | (%)         |
| 相关技能要求     | 内燃机零部件识别 | 40         | —          | —          | —         | —           |
|            | 内燃机装配    | 20         | 40         | 30         | 15        | 10          |
|            | 内燃机检测与调整 | 20         | 30         | 30         | 20        | 10          |
|            | 内燃机试车    | 10         | 20         | 20         | 30        | 15          |
|            | 故障诊断与排除  | —          | —          | 10         | 20        | 40          |
|            | 技术提升     | —          | —          | —          | 10        | 20          |
|            | 安全、环保    | 10         | 10         | 10         | 5         | 5           |
| 合计         |          | 100        | 100        | 100        | 100       | 100         |