湖北省第一届职业技能大赛

汽车维修赛项技术文件

**一、技术描述**

(一)项目概要

本项目考核汽车机电维修高级工及以上岗位的职业能力，要求能快速准确地诊断故障并完成维修工作。参赛选手应能掌握汽车机械、电气、电控以及各系统集成的知识，具备熟练维修各种车型技能，同时具有良好的体能和心理素质。

(二) 基本知识与能力要求

汽车维修赛项以汽车维修工国家职业技能标准(高级工以上)为依据。汽车维修技术人员应该具备良好的职业技能和职业素养，熟练掌握和应用汽车构造和工作原理、电气电控系统以及各系统集成的知识，具备多种车型机械部件维护和检修、电气电控系统维护和检修、综合故障诊断与排除等专业能力，并具备工作组织和管理、沟通和交流、解决问题的能力。

在本赛项中，有关该项技能的知识和理解将通过选手的技能表现予以考核，不设单独的理论考试。汽车维修项目选手理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例见下表。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **相关要求** | | **权重比例**  **(%)** |
| **1** | **工作组织和管理** | 10 |
| 基本知识 | - 所有设备的功能、使用、保养以及安全事项  - 所用材料和化学品的用途、使用、保管以及危险  - 相关操作的危险，及其产生的原因和预防措施  - 可用的时间以及任务工作量  - 工作计划时需要考虑的因素 |
|  | - 任何时间都应遵守健康和安全标准  - 遵守环保规定，保持工作环境整洁 |  |
| 工作能力 | - 准备并保持工作台安全、整洁和高效  - 准备好个人健康和安全相关的工作  - 计划、准备并按时完成各项任务  - 计划好工作，高效实施  - 遵循厂家要求选择使用设备和材料  - 遵循厂家要求清洁、储存和检查设备和材料  - 遵循有关环保、设备和材料的健康和安全标准  - 将工作场地和车辆恢复到良好的状态和条件 |
| **2** | **沟通和交流** | 15 |
| 基本知识 | - 相关的纸质或电子形式技术文件及其内容  - 与技能有关的专业术语  - 以口头、书写或电子形式汇报交流的规范  - 测量仪器输出结果和含义  - 客户服务和沟通的规范 |
| 工作能力 | - 从各种形式的维修资料中读取技术数据和相关说明  - 以规范的书写或电子的方式进行记录  - 以口头、书写或电子的方式沟通，确保清晰、高效  - 使用规范的沟通技巧  - 填写报告单，对出现的事件和问题做出回应  - 直接或间接地对客户的需求做出回应 |
| **3** | **发动机和电气系统** | 25 |
| 基本知识 | - 火花点火式和压燃式发动机管理系统  - 混动/电动车辆系统  - 进气增压和排气系统  - 车身电气和电子系统  - 安全气囊系统  - 车载电子产品(娱乐系统)  - 各个系统之间的关联性及相互影响  - 各个系统之间信息的联通 |
| 工作能力 | - 使用测试仪器检测和诊断机械/电气故障  - 通过测试判断故障 |
| **4** | **检查和诊断** | 35 |
| 基本知识 | - 正确使用检测诊断设备  - 检测数据和数学计算的原理和应用  - 专业诊断程序、工具和设备的原理和应用 |
| 工作能力 | - 校准和使用所有检测诊断设备  - 准确判断汽车零部件故障  - 选择和应用检测设备诊断以下系统故障：  - 发动机管理系统  - 进气增压和排气系统  - 车身电气/电子系统  - 按要求计算、检查检测结果  - 选择维修或更换操作 |
| **5** | **维护、修理和大修** | 15 |
| 基本知识 | - 选择维修或替换  - 维修方法/程序、专用工具要求  - 相关维修工作能达到的效果 |
| 工作能力 | - 按要求使用制造商对零部件的规格要求  - 针对维修或替换操作提出可行的建议和决定  - 采用正确的程序拆装、更换零件  - 检查/维修发动机和相关发动机零部件  - 检查/维修汽油燃油供给系统  - 维修车辆电气系统和电路(包括充电和起动系统) |
| **合计** | | **100** |

**二、试题与评判标准**

(一)试题

1．考核模块

汽车维修项目设置2个考核模块：模块A— 发动机管理系统故障诊断与维修；模块B—车身电气系统故障诊断与维修。

2．试题命制的办法、基本流程及公布方式

(1) 试题命制办法

由专家组责命题原则、内容、范围、程度及其评分标准要求，赛前集中命制比赛试题并验题。试题与评分标准对应考核模块的故障点或规范操作要点，评分标准的模式、框架、理念、要求等参照世界技能大赛和全国行业技能大赛的评分标准执行。

(2) 试题命制基本流程

专家组负责组织完成比赛试题的具体命制与验证，包括根据比赛车型和机型，确定故障现象，设置具体故障点并予以验证、准确的电器和机械参数测量、完成评分细则，同时验证各套比赛试题作业的难易程度和需要的标准工作时间等，最终确定每套题的比赛作业单、作业记录单、评分关键步骤等文档资料。

(3) 试题公布方式

试题范围与类型及其评分标准在比赛前20天内公布，公布的试题与评分标准仅包含作业内容范围、作业记录单模式，故障范围，不含具体故障点、测量数值、波形等带有答案性质的内容。

汽车维修项目样题见附件1。

(二) 比赛时间及试题具体内容

1．比赛时间安排

汽车维修项目比赛总时间为 2 小时，在一天内完成。各模块比赛时间和分数见下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块编号 | 模块名称 | 比赛时长 | 分数 |
| A | 发动机管理系统故障诊断与维修 | 1 小时 | 50 |
| B | 车身电气系统故障诊断与维修 | 1 小时 | 50 |
| 合计 | | 2小时 | 100 |

2．试题内容

(1) 模块 A-发动机管理系统故障诊断与维修

发动机管理系统故障诊断与维修包括：发动机不能起动故障的诊断与排除；发动机工作不正常故障的诊断与排除；发动机关键数据动态数据测量与分析。

(2) 模块 B-车身电气系统故障诊断与维修

车身电气系统故障诊断与维修包括：充电系统、电源管理系统；仪表与警告装置；灯光系统；舒适系统；车载网络系统。

(三)评判标准

1．分数权重

本次竞赛评分表按照 CIS (竞赛信息系统) 格式，并使用竞赛专用评分系统自动计算和汇总分值。各模块分数权重见下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模块  编号 | 模块名称 | 分数 | | |
| 评价分 | 测量分 | 合计 |
| A | 发动机管理系统故障诊断与维修 | 10 | 40 | 50 |
| B | 车身电气系统故障诊断与维修 | 10 | 40 | 50 |
| 合计 | | 20 | 80 | 100 |

(1) 评价分(主观)

评价分(Judgement) 分为四个等级，裁判根据选手完成情况进行打分，权重见下表。

|  |  |
| --- | --- |
| 权重分值 | 要求描述 |
| 0 分 | 各方面均低于行业标准，包括“未做尝试” |
| 1 分 | 达到行业标准 |
| 2 分 | 达到行业标准，且某些方面超出标准 |
| 3 分 | 达到并超出行业期待的优秀水平 |

样例：准备和清洁场地

|  |  |
| --- | --- |
| 权重分值 | 要求描述 |
| 0 分 | 未进行准备，未清洁工作场地 |
| 1 分 | 检查工具和设备，工作场地脏污 |
| 2 分 | 检查工具和设备，清洁工作场地 |
| 3 分 | 检查工具和设备，随时清洁工作场地以及工具、设备 |

(2) 测量分(客观)

测量分(Measurement) 只能选择得分或不得分， 裁判根据选手完成情况和评分标准进行判定打分，样表如下。

样例：测量 EFI 继电器好坏

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 示例 | 配分 | 正确完成  得分 | 未完成  得分 | 不正确  分值 |
| 满分或零分 | 正确测量EFI继电器 | 0.3 | 0.3 | 0 | 0.1  0.2 |

2．评判方法

汽车维修项目采用现场主、客观评分；每个工位一名裁判现场独立进行裁判，并接受由裁判长、裁判长助理、模块裁判组负责人的管理与监督。每轮比赛结束后，模块裁判组负责人审核裁判打分结果，如有异议应及时核实，如需改正需裁判、模块裁判组负责人签字并注明原因。

3．成绩并列

当出现选手总成绩并列时，以 A 模块的成绩分数高的选手名次居前。

**三、竞赛场地、设施设备**

(一) 赛场规格要求

1．场地面积和布置要求

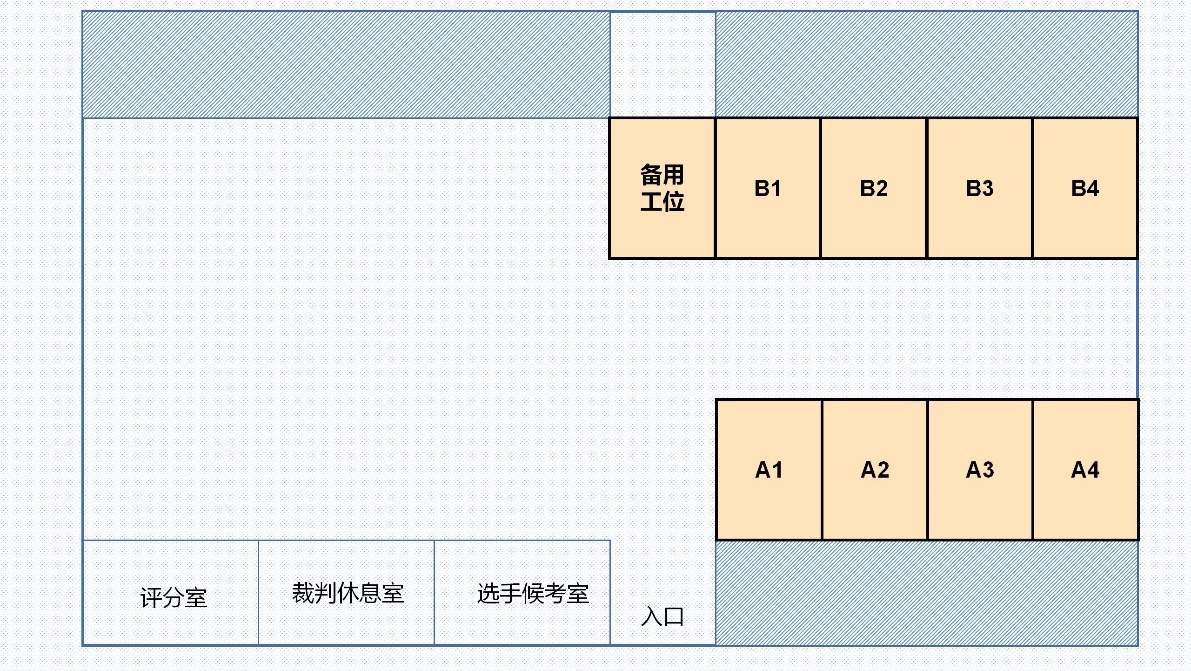
（1）竞赛项目赛场设在规范的实训室或车间内，赛场符合防火安全规定，防火疏散标识清晰、齐全，疏散通道畅通；赛场采光、照明和通风良好，提供稳定的水、电、气源，并配有供电应急设备等。

（2）“模块A—发动机管理系统故障诊断与维修；模块B—车身电气系统故障诊断与维修，其竞赛场地面积和比赛工位设置如下，具体见下表(比赛工位数根据最后报名参赛队数量调整)，实操竞赛工位布置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模块竞赛内容 | 竞赛场地面积(㎡) | 比赛工位(个) |
| 发动机管理系统故障诊断与维修 | 350 | 4 |
| 车身电气系统故障诊断与维修 | 350 | 4 |

(二) 场地布局图

汽车维修项目场地布局图如下。



汽车维修项目场地布局图(最终以场地实际布局为准)

(三) 基础设施清单

汽车维修项目所有设备设施、工具量具等均由赛场提供，无需选手自带。不允许选手自带设备设施、工具量具入场。

汽车维修项目设施设备工具清单见附件2。

**四、安全、健康要求**

(一) 疫情防控要求

高度重视疫情防控工作，严格执行新冠肺炎疫情防控措施 的相关要求。在比赛前如有发热、咳嗽等疑似新冠肺炎症状时要及时送定点医院排查、诊治，经指定医院检查排除新冠病毒感染或治愈后方可恢复比赛工作。

(二) 选手需使用防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 防护项目 | 图示 | 说明 |
| 头部的防护 |  | 防护头部 |
| 身体的防护 |  | (1)必须是长裤  (2)防护服必须松紧合适， 达到三紧要求 |
| 足部的防护 |  | (1)防滑、防砸、防穿刺  (2)要求自备 |
| 眼睛的防护 |  | (1)防溅入  (2)近视镜可替代 |
| 呼吸道的防护 |  | 防止吸入金属粉尘 |
| 耳部的防护 |  | 避免听力造成损害 |

(三) 禁止携带易燃易爆物品

参赛选手禁止携带易燃、易爆、有毒物品，如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 有害物品 | 图示 | 说明 |
| 防锈清洗剂 |  | 禁止携带 |
| 酒精 |  | 禁止携带 |
| 汽油 |  | 禁止携带 |
| 有毒有害物 |  | 禁止携带 |

(四) 健康和安全操作

(1) 严禁使用压缩空气吹出离合器、制动器周边粉尘， 这些粉尘具有致癌作用。

(2) 更换后的制动液、冷却液、废旧机油等液体必须分类单独存放，并集中统一按照环保要求处理，不得随意倾倒。

(3) 维修车间内起动发动机前必须先开启废气抽排系统，并插好汽车废气抽排管。

(五) 赛场通道

赛场必须留有安全通道，必须配备灭火设备。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

(六) 赛场医药配备

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

(七) 环境保护

不破坏赛场周边环境。垃圾分类放置；废旧金属、塑料分 收集处理；废旧蓄电池必须回收处理，不得混入普通生活垃圾。所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

附件1:汽车维修赛项样题

模块A: 发动机管理系统故障诊断与维修样题

发动机管理系统故障诊断与维修故障记录单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 故障码 | 测量值 |  | 故障描述 |
| **1** |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |
| **13** |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  |  |
| **15** |  |  |  |  |

测量波形

**1. 测量1缸点火线圈控制指令电压（示例）波形，在下列格子中绘制波形图。**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**波形问题：**

**2. 测量1缸点火线圈控制指令电压（示例）波形，在下列格子中绘制波形图。**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**波形问题：**

**3. 测量1缸点火线圈控制指令电压（示例）波形，在下列格子中绘制波形图。**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**波形问题：**

裁判签字：

日 期： 年 月 日

故障类型范围包括：线路断路、线路接触电阻（即串电阻）、插头端子缺失或损坏、线路对正电搭铁、线路对地搭铁、单个元件插头上线路窜线、元件故障（对开关、保险丝、继电器、传感器等元件故障应进行测量验证，不可采用换件方式证明故障）、插头松动或脱落、元件装配故障、元件型号错误。

模块B:车身电气系统故障诊断与维修样题

车身电气系统故障诊断与维修故障记录单

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 故障点记录 |
| 供电系统  充电系统 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 外部灯光  内部灯光 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 故障点记录 |
| 仪表与警告装置 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 舒适系统 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 车载网络系统 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |

裁判签字：

日 期： 年 月 日

故障类型范围包括：线路断路、线路接触电阻（即串电阻）、插头端子缺失或损坏、线路对正电搭铁、线路对地搭铁、单个元件插头上线路串线、元件故障（对开关、保险丝、继电器、传感器等元件故障应进行测量验证，不可采用换件方式证明故障）、插头松动或脱落、元件装配故障、元件型号错误。

附件2：汽车维修项目设施设备工具清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 竞赛模块 | 技术平台 | 技术参数 | 数量/ 工位 |
| 发动机管理系统故障诊断与维修模块和车身电气系统故障诊断与维修模块 | 燃油汽车 | 1.主要参数：  发动机：汽油  最大功率(kW)：137-162  最大马力(PS)：186-220  最大功率转速(rpm)：4500-6200  最大扭矩(N•m)：320-350  进气形式：强制进气  变速箱： 自动变速器  主动安全配置：ABS防抱死、牵引力控制 (ASR/TCS/TRC)、刹车辅助(EBA/BAS/BA)、并 线辅助、车道偏离预警系统、车道保持辅助系 统、主动刹车/主动安全系统、道路交通标示 识别、疲劳驾驶提示、全速自适应巡航、远近 光灯光源：LED、感应雨刷。 | 1 |
| 整车故障设置与检测连接平台 | 1. 配置原厂适配器，实现与竞赛车辆无损快 速连接。  2. 涵盖发动机控制单元部分、车载电网控制 单元部分、左前车门控制单元部分、右前车 门控制单元部分、进入及启动许可系统控制 单元部分、 网关等部分的信号测量与故障设 置。  3. 可设置断路、短路、偶发、接触不良、CAN 线反接故障。  4. 可直接用万用表、示波器在面板上实时测 量电压、电流、电阻、频率、波形信号等。 | 1 |
| 诊断查询系统 (含诊断仪、 充电机) | 1.故障诊断仪器技术参数：  (1) 采用专业诊断软件配套诊断电脑、诊断 接头、诊断数据传输线；  (2) 资料查询系统，可查询原厂维修手册、 电路图等；  (3) 支持读故障码、清故障码、读数据流、 动作测试、特殊功能、匹配、设码、编程等 诊断功能；  (4) 支持可编程安装模块的匹配、设码、编 程及常用特殊功能,如保养灯一键归零、节气 门匹配、转向角复位、刹车片复位、胎压复 位、ABS排气、电池匹配等； 2.充电机技术参数：  具备防短接功能，最大充电电流70A，可以选 择电流、电压、电量的充电模式。 | 1 |
| 汽车专用示波器 | 要求示波器具备以下性能:  1.带宽： ≥100MHz  模拟通道数： ≥2  实时采样率： ≥1GSa/s  2.存储深度： ≥28Mpts  3.波形捕获率：13万次/秒6.采样模式：正 常、平均、峰值、包络。  4.支持测试：预设多种汽车测试专业功能，一 键式操作。充电电路、启动电路、传感器、执 行器、点火测试、通信测试 (含CAN、LIN、 Flexray、k等) 、压力测试 (缸压、进排气压 力、燃油压力等) 。 | 1 |
| 万用接线盒 | 1.万用接线盒中专用部分测量线束采用Y型连 接设计，在保证车辆正常工作的情况下，通过 并联端子进行相关信号测量，提升检测效率。 测量线束包括：大灯模块Y型连接线1条、继电 器模块Y型连接线2条、喷油器模块Y型连接线1 条。  2.万用接线盒中通用部分测量线束，能满足轿 车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、 执行器插接测量之用，并可重复插接使用。包 括不同类型针脚测试线、探针、鳄鱼夹等。至 少包括：母圆形端子12条；母扁形端子24条； 公圆形端子12条；公扁形端子24条；碳棒2 条；延长线4条；探针4个；LED试灯1个。 | 1 |
| 集成工具管理 | 1.工具车下部共含有多层分类存储抽屉，按照 拆装工具层、电工工具层、诊断仪器层、测量 线束层分门别类地将所需的工量具耗材进行集 中管理，每个抽屉层板上均铺设有EVA切割泡 棉，根据每一个工件的形状激光雕刻一次成型 并牢牢地镶嵌其中。有效实现了工具、设备、 测量工具的集中管理与储藏，方便了实际工作 的开展。 2.工具车底部配备有两个专用充气轮胎以及 两个万向脚轮，移动灵活，安全可靠、坚固耐用。  3.具体工具配置要求：  含万用表、短套筒1/2\*23MM(6角\*短)、短套筒 1/2\*21MM(6角\*短)、短套筒1/2\*17MM(6角\* 短)、短套筒1/2\*16MM(6角\*短)、短套筒 1/2\*13MM(6角\*短)、短套筒3/8\*10MM(6角\* 短)、长套筒3/8\*8MM(6角\*长)、短套筒 3/8\*T20、短套筒3/8\*T25、短套筒3/8\*T30、 短套筒3/8\*T40、套筒100L\*T45、套筒 100L\*T50、套筒100L\*T55、万向接头1/2、转 换接头 (3/8转1/2) 、转换接头 (1/4转 3/8) 、长套筒1/2\*21MM(12角\*长)、长套筒 1/2\*22MM(6角\*长)、长套筒1/2\*21MM(6角\* 长)、长套筒1/2\*19MM(6角\*长)、长套筒 1/2\*18MM(6角\*长)、长套筒1/2\*17MM(6角\* 长)、长套筒1/2\*16MM(6角\*长)、长套筒1/2\*14MM(6角\*长)、长套筒1/2\*13MM(6角\* 长)、长套筒1/2\*12MM(6角\*长)、长套筒 1/2\*10MM(6角\*长)、汽动铬钼钢加长套筒、 1/2\*19MM(六角)、汽动铬钼钢加长套筒、 1/2\*17MM(六角)、接杆3/8\*3”、接杆 3/8\*6”、接杆1/2\*3"、接杆1/2\*5"、接杆 1/2\*10"、防滑压花梅开扳手25"、防滑压花梅 开扳手19“ 、防滑压花梅开扳手15“ 、防滑压 花梅开扳手14“ 、防滑压花梅开扳手13“ 、防 滑压花梅开扳手12” 、防滑压花梅开扳手11 “ 、防滑压花梅开扳手10“ 、防滑压花棘轮两 用扳手10MM、防滑压花油管扳手9\*11、防滑压 花油管扳手13\*14、新款棘轮扳手3/8 (齿轮 型)、新款棘轮扳手1/2 (齿轮型)、可调型扭 力扳手、1/4\*2.5KG(5-25NM) 三代、可调型扭 力扳手3/8\*5KG (10-50NM)、可调型扭力扳手 1/2\*20KG (40-200NM) 、尖咀钳8"、直型喉式 管束钳、斜口钳8"、9PCS加长球型内六角、 9PCS加长中空星匙、LF型双色柄螺丝批、 3\*100MM(一字)、LF型双色柄螺丝批、 6\*200MM(十字)、LF型双色柄螺丝批、 6\*200MM(一字)、两用螺丝刀6\*40、T型万向火 花塞套筒(超薄、16MM磁铁)\*300ML、点火线圈 拔卸器 (T10530)、气缸压力表 (专用) M12、 汽车专用测电笔DY10、汽车内饰拆装组H498、 护目镜、手电筒等。 | 1 |