

2022 年甘肃省职业院校技能大赛 高职组汽车检测与维修赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：汽车检测与维修

英文名称：Automobile Inspection and Repair Contest

赛项组别：高职组

赛项归属：装备制造大类

二、竞赛目的

以“汽车检测与维修技术”专业为背景，通过“汽车发动机系统检修”、“汽车电气系统检修”等项目的竞赛，考察参赛队组织管理、团队协作、现场问题的分析与处理、工作效率、安全及文明生产等职业素养；展示职业教育教学改革的最新成果及参赛队良好的精神风貌，加快工学结合人才培养和课程改革与创新的步伐，向社会宣传职业教育成就，进一步促进高职院校相关专业毕业生就业，为行业企业培养紧缺人才。

三、竞赛内容

比赛采用实操考核形式，分“汽车发动机系统检修”、“汽车电气系统检修”两个分赛项进行。理论考核融入实操考核中，参赛队在完成实操考核同时，应填写诊断报告，各分赛项的竞赛内容、时长见表一：

表一 各分赛项的竞赛内容、时长

分赛项内容	竞赛时长（分钟）
赛项一：汽车发动机系统检修	60
赛项二：汽车电气系统检修	60

其中：

1. “汽车发动机系统检修”分赛项的竞赛内容及分值分配见“附件 1：2022 年汽车发动机系统检修竞赛方案”。

2. “汽车电气系统检修”分赛项的竞赛内容及分值分配见“附件 2：2022 年汽车电气系统检修竞赛方案”。

四、竞赛方式

（一）竞赛以团体赛方式进行。每支参赛队 3 名选手，选手必须是 2022 年度高等职业学校全日制在校学生，不限性别。获得往届省级技能大赛一等奖的学生不得参加本次同一项目同一组别的省级比赛。

（二）竞赛队伍组成：甘肃省各职业院校为单位组队参赛，不得跨校组队；指导教师须为本校专兼职教师，每队限报 2 名指导教师。

五、竞赛流程

参赛选手根据要求时间报到，熟悉比赛场地，各参赛队召开领队会，正式比赛为两天：第一天为赛项一“汽车发动机系统检修”竞赛，第二天为赛项二“汽车电气系统检修”竞赛。

六、竞赛赛卷

（一）本次竞赛本着“公开、公平、公正”的宗旨，公开竞赛样题。

（二）竞赛试题包括“汽车发动机系统检修”和“汽车电气系统检修”两部分，公开故障设置范围和设置基准点，其中：

1. “汽车发动机系统检修”见“附件一：2022 年汽车发动机系统检修竞赛方案”。

2. “汽车电气系统检修”见“附件二：2022 年汽车电气系统检修竞赛方案”。

(三) 在赛前召开赛项说明会，说明考核要点、竞赛方式、注意事项。

七、竞赛规则

(一) 报名

1. 报名名额按照甘肃省教育厅规定，每支代表队包含参赛选手 3 名，指导教师 2 人。参赛选手要求来自同一学校，不允许跨校组队。

2. 要求每个参赛队参加所有 2 个分赛项的比赛。

(二) 熟悉场地

赛项比赛前一天下午安排参赛队熟悉比赛场地，召开赛前说明会，宣布竞赛纪律和有关规定。

(三) 检录与加密解密

按照竞赛要求，进行检录、一次加密、二次加密及解密等工作。

(四) 正式比赛

1. 各参赛队统一听从裁判长发布竞赛开始指令后正式开始竞赛，参赛选手自行分工，合理计划安排，利用现场提供的所有条件完成竞赛任务。

2. 参赛选手在比赛期间实行封闭管理，每天早上在比赛前 60 分钟进入比赛场地，参赛选手迟到 15 分钟不得进入考场，各分赛项参赛队参赛选手不足 3 人不允许参加比赛。

3. 竞赛过程中，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竞赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法竞赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份工位或调整至最后一场次参加竞赛)；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竞赛，将给参赛队补足所耽误的竞赛时间。

4. 参赛队若提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，竞赛结束时间由值场裁判记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

5. 裁判长在竞赛结束前进行竞赛剩余时间提醒，裁判长发布竞赛结束指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作和工位清理。

6. 参赛选手不携带任何参赛队及个人信息入场比赛，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，赛场内提供必需用品。

7. 参赛队提交的诊断报告等竞赛成果，需要裁判员与参赛选手签字确认，其中参赛队由场上队长签参赛队工位号。

（五）成绩评定及公布

1. 竞赛采用过程评分和结果评分两种方式，过程评分主要对人物安全、设备使用、操作规范、团队协作、职业素养进行评判；结果评分是针对学生提交的诊断报告进行评判，主要包括思路的合理性、数据的准确性、过程的规范性和结论的权威性等进行评判，并针对必要的理论知识进行考核。在赛项承办院校领导下，赛项裁判组负责赛项成绩评定工作。

2. 裁判报到后，封闭管理。每天比赛前 2 小时通过抽签方式，确定裁判执裁工位，裁判不能执裁本校参赛队。

3. 为保证裁判执裁标准一致，裁判赛前进行培训。

4. 竞赛成绩在当日竞赛完毕 3 小时后公布。

5. 其它未涉及事项或突发事件，由大赛承办院校负责解释或决定。

八、竞赛环境

竞赛场地在承办院校合格场地进行，两个分赛项在同一场地上进行，其竞赛场地面积和比赛工位设置如下，具体见表三。

表三 分赛项占地面积及工位数

分赛项	竞赛场地面积（m ² ）	比赛工位（个）
汽车发动机系统检修	750	4
汽车电气系统检修	750	4

竞赛场地每个工位占地面积 50 m²，设有尾排通风装置，提供稳定的电、气源，场地采光、照明和通风良好。

赛场内安排有裁判工作区、休息区、评分裁判室、医疗室、选手封闭室、卫生间等必要的区域；评分裁判室、裁判工作区、选手封闭区刚性隔离，配备志愿者，严禁外人进入；所有比赛工位用专用屏风隔离，避免相互影响；现场配备音响设备，以便有效组织赛场活动；现场配备有计时器，准确把控竞赛时间；赛场裁判工作区，严禁外人进入，钥匙由裁判长掌握。

九、技术规范

（一）职业标准

《汽车维修、检测、诊断技术规范》（GB/T 18344）

《汽车大修竣工出厂技术提条件》（国家标准 GB3798-83）

《汽车发动机大修竣工技术条件》（国家标准 GB3799-83）

《机动车运行安全技术条件》[GB 7258-2017]

《汽车维修质量检查评定方法》[GB/T 15746-2011]

《汽车发动机电子控制系统修理技术要求》[GB/T 19910-2005]

《对称光前照灯检测仪检定技术条件》[GB/T 11798.6-2001]

国家职业标准《汽车修理工》（国家职业资格四级）

机动车维修管理规定

（二）教学标准

高等职业教育 汽车检测与维修技术专业教学标准

高等职业教育 汽车电子技术专业教学标准

高等职业教育 汽车制造与装配技术专业教学标准

高等职业教育 汽车营销与服务专业教学标准

（三）操作规程

比赛用车（车辆）维修手册说明书

大众诊断仪（设备）使用操作说明书

大众示波器（设备）使用操作说明书依据国家标准《汽车维护、检测、诊断技术规范》（GB/T 18344）、轿车维修手册及汽车检测与维修技术专业教育教学要求进行。

十、技术平台

汽车发动机系统检修竞赛项目、汽车电气系统检修竞赛项目全部在迈腾整车上进行，具体见表四。

表四 竞赛器材配备表

竞赛项目	赛项器材	型号/技术规格	大赛合作企业	数量/工位	备注
汽车发动机系统检修、汽车电气系统检修	车辆	迈腾 B8 2.0TSI	一汽-大众汽车有限公司	1	
	故障诊断仪器	VW5054	北京百通科信机械设备有限公司	1	
	整车故障连接检测盒	FDJLG-SS-JHPT	中汽恒泰	1	
	万用接线盒	208 接线盒	BOSCH	1	
	示波器	BTHP101	北京百通科信机械设备有限公司	1	
	万用表	MMD540H	BOSCH	1	
	拆装工具车	65126	世达工具(上海)有限公司	1	

十一、成绩评定

（一）评分标准

1. 评分标准的制订原则及实施

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的评价方式，评分标准以“公平、公正、公开”为原则。

（1）在收集相关各方意见的基础上，公开考核范围、样题和评分标准，其中知识和技能考核点和诊断报告见“附件一：2022 年汽车发动机系统检修竞赛方案”和“附件二：2022 年汽车电气系统检修竞赛方案”。

（2）认真调试各考核工位车辆、仪器设备，保证考核条件一致。

（3）裁判队伍考前封闭竞赛预演培训，借用视频、图片等载体掌握操作过程的评判标准，借用诊断报告样品掌握诊断报告的评判标准，并对裁判的判罚进行分析对比，对不合理的判罚进行纠正，以保证裁判标准一致。

（4）利用网络及时更新大赛信息。

（5）比赛期间，各比赛工位全程高清视频同步对外开放。

（6）每天赛前早上组织参赛队抽签，确定当天比赛时段和工位。

2. 评分细则

（1）“汽车发动机系统检修”评分细则，具体见表五。

表五 “汽车发动机系统检修”评分细则

一级指标	分数	二级指标	分数
作业规范 及职业素养	8	人物安全	2
		设备使用	2
		操作规范	2
		5S 规范	2
诊断过程	12	故障一（起动机不转）	4
		故障二（起动机转但发动机无法启动）	4
		故障三（发动机运转不良）	4
诊断报告	80	准确故障定位	30

		故障确诊过程细节记录	10
		分析故障机理，提出维修建议	15
		总结提炼形成结论	20
		发动机相关理论考核	5
总分	100		

(2) “汽车电气系统检修”评分细则，具体见表六。

表六 “汽车电气系统检修”评分细则

一级指标	分数	二级指标	分数
作业规范 及职业素养	8	人物安全	2
		设备使用	2
		操作规范	2
		5S 规范	2
诊断过程	12	灯光控制系统故障的诊断与排除	6
		舒适控制系统故障的诊断与排除	6
诊断报告	80	准确故障定位	20
		故障确诊过程细节记录	10
		分析故障机理，提出维修建议	20
		总结提炼形成结论	20
		汽车电气系统相关理论考核	10
总分	100		

注：详见 2022 年甘肃省职业院校技能大赛高职组汽车检测与维修赛项“作业规范及职业素养、诊断过程评分标准”

3. 违规扣分

(1) 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 2-5 分，情况严重者取消竞赛资格。

(2) 损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 2-5 分。

(3) 在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队当场评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

(4) 试卷上留有不应有的标识、符号、文字，视情节扣 2-8 分。

(二) 评分方法

1. 成绩产生方法

由裁判长指定解密裁判启封检录抽签一次加密档案、二次加密档案，找出各参赛队与工位对应关系；将技能竞赛结果分别由工位号转换为参赛队，然后进行分值排序，打印封装。

总成绩为“汽车发动机系统检修”和“汽车电气系统检修”两个分赛项成绩之和。竞赛成绩相同时，完成工作任务所用时间少的名次在前；时间再相同时，按“汽车发动机系统检修”赛项成绩进行排序。

2. 成绩公布：最终成绩经复核无误，由裁判长、裁判员签字确认后公布。

3. 裁判人数

裁判人员的类别来自汽车维修企业、非参赛院校、赛项合作企业、从事汽车维修岗位及汽车维修教学。

数量要求：共 12 名裁判，其中：

✧ 裁判长 1 人

✧ 工单裁判 3 人

✧ 工位裁判 8 人

十二、赛场预案

1. 赛场配备技术人员，当车辆、设备等出现问题时，技术人员可第一时间提供专业技术支持。

2. 竞赛现场配置安全通道，当出现火情或其他灾害情况，工作人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达现场并配合消防队员和公安干警，指挥人员疏散到安全区域并及时处置现场状况。

3. 竞赛过程中出现设备断电、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。

4. 赛场布置 1 个备用工位，当出现非选手原因设备断电、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安排备用工位进行比赛。

5. 赛场设有应急医疗点，用于参赛选手突发身体不适或出现碰撞、划伤等意外情况的应急处理，必要时可联系 120 急救车。

6. 比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告承办院校，同时采取措施避免事态扩大。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由承办院校决定。

十三、赛项安全

赛事安全是赛项一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项承办院校采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 承办院校须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。赛前进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。及时排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的安全帽及安全手套。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位必须明确制度和预案，制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。并配备急救人员与设施。

4. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

5. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

（二）组队责任

1. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（三）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其竞赛资格。

2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 严格遵守赛场规章制度。
2. 熟悉竞赛规程和赛项须知，指导教师负责做好本参赛队比赛期间的管理与组织工作。
3. 贯彻执行大赛各项规定，各参赛队指导教师在比赛前和比赛期间不允许私自接触裁判、与裁判谈论与比赛有关的内容，不得以任何形式影响裁判人员的评判。
4. 准时参加赛前说明会议，并认真传达落实会议精神，确保准确及时召集本队人员按时到达赛场。
5. 比赛前指定一名指导教师抽签，确定比赛顺序。

（二）指导教师须知

1. 严格遵守赛场规章制度。
2. 比赛期间除比赛选手外其他人不得进入比赛区域，指导教师不得在比赛现场对选手进行指导，不得以任何方式与赛场内人员交流，必须保持安静，要求手机关机或调整到静音状态，整个过程中要服从工作人员指挥。
3. 不得以任何理由影响比赛正常进行。
4. 各参赛队指导教师在比赛期间需保持通信畅通。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手须严格遵守赛场规章制度、操作规程等，保证人身及设备安全。
2. 参赛选手须文明竞赛，接受裁判的监督和警示。
3. 选手按要求和流程进行身份验证。
4. 选手进入赛场不得携带任何纸质资料、通讯工具、电子书、存

储设备、照相及录像设备等。

5. 选手在收到开赛信号前不得启动操作；若结束比赛，应向裁判举手示意，由裁判记录比赛结束时间；比赛结束后，不得再进行任何与比赛有关的操作。严禁作弊行为。

6. 在比赛中如遇非人为因素造成的器材故障，应及时向裁判反映，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

7. 比赛结束后，应按要求向裁判提交诊断报告；队长应在诊断报告上签字确认。

8. 参赛选手应注意安全，必须穿安全鞋。

（四）工作人员须知

1. 工作人员必须服从统一领导，严格遵守竞赛纪律及时间安排，严守工作岗位，不得无故离岗。

2. 工作人员必须着装整齐，统一佩戴由大赛承办院校签发的相应证件，精神饱满、热情服务。

3. 熟悉赛项指南，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

4. 工作人员未经允许不得随意进入比赛现场。

十五、申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队指导教师可在当日比赛结束后2小时内向仲裁组提出申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。

附件一：2022 年汽车发动机系统检修竞赛方案

一、竞赛内容、分值分配及设计用时

本次大赛要求选手在规定的时间内，借用整车完成以下两种类型的竞赛内容：

1. 发动机及相关系统常见故障的诊断和排除工作；
2. 涉及排除故障发动机系统及其相关系统零部件的拆装、调试和检测；
3. 故障涉及关键知识的考核。

各竞赛内容、分值分配和设计用时见表七。

表七 汽车发动机系统检修竞赛内容、分值分配

平台	作业内容	分值	用时
主流 车型	起动机不转的故障诊断	30	20
	发动机无法起动的故障诊断	30	20
	发动机运转不良的故障诊断	15	15
	发动机理论知识考核	5	5
	作业规范及职业素养	8	
	诊断过程	12	
合计		100	60

二、知识和技能考核点

本次大赛要求选手在规定的时间内完成主流车型汽车起动机不能正常运转，发动机无法启动；起动机能正常运转，但发动机无法启动；发动机工作不良三种故障的诊断和排除工作，要求选手在诊断的同时，用诊断报告的形式体现诊断流程、设备的使用和结果分析。故障点来自各种常见的元器件和电路故障，具体考察的知识和技能点包括以下几点：

- (1) 了解汽车维修过程中容易出现哪些安全事故以及如何预防。
- (2) 了解通过车辆身份证号码（VIN）识别车辆的方法，即 VIN 各个字母或

数字代表的含义。

(3) 理解电控汽油发动机的通用诊断和检测过程。

(4) 理解汽车电控系统的三种常用的诊断和检测方法，即电脑通讯式、在线测量式和模拟诊断式。

(5) 了解汽油发动机在诊断和检测作业中通常使用哪些检测和诊断仪器，每种检测和诊断仪器的作用和特点是什么。

(6) 掌握电控汽油发动机系统的每种传感器、执行器元件的工作原理、电路连接和信号特点；理解元器件故障对发动机性能的影响；掌握每一种元件的诊断和测试过程以及对测试诊断结果进行分析等。

(7) 掌握汽油发动机燃油系统压力的测试方法，掌握燃油压力过高或过低的故障分析方法。

(8) 理解汽油发动机控制系统控制喷油量的三个因素，掌握喷油器工作性能的测试方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(9) 理解影响发动机点火正时的各种因素，掌握利用汽车专用解码器测试发动机点火正时的方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(10) 理解喷油脉冲宽度信号的影响因素，掌握利用汽车专用示波器、汽车专用解码器获取喷油脉冲宽度信号的方法；掌握利用喷油器脉冲宽度信号测试发动机电控系统工作性能的方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(11) 理解氧传感器信号的影响因素，掌握利用汽车专用示波器、汽车专用解码器或汽车专用万用表获取氧传感器信号的方法；掌握利用氧传感器信号测试发动机电控系统工作性能的方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(12) 理解长期燃油修正系数和短期燃油修正系数的意义，掌握利用汽车专用解码器获取长期燃油修正系数和短期燃油修正系数的方法；掌握利用长期燃油修正系数和短期燃油修正系数测试发动机电控系统工作性能的方法，并能对测试

结果进行正确的分析。

(13)理解初级点火波形的各个参数的含义;掌握初级点火波形的获取办法;掌握利用初级点火波形对发动机,特别是点火系统的工作性能进行检测,并能对测试结果进行正确的分析。

(14)理解次级点火波形的各个参数的含义;掌握次级点火波形的获取办法;掌握利用次级点火波形对发动机,特别是点火系统的工作性能进行检测,并能对测试结果进行正确的分析。

(15)理解汽油发动机怠速控制原理;掌握利用汽车专用解码器的数据流或汽车专用示波器测试发动机怠速控制性能的方法,并能对测试结果进行正确的分析。

(16)理解汽油发动机燃油供给系统(含双喷系统)的常见故障(主要包括系统压力过高、系统压力过低、系统不工作、各缸喷油器的喷油量不均匀、喷油器工作性能不符合要求等)的形成机理;掌握汽油发动机燃油供给系统(含双喷系统)的常见故障的诊断思路;掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

(17)理解汽油发动机点火系统常见故障(主要包括点火正时失准、点火系统不工作、点火系统能量不足、点火系统能量过高、个别气缸火花塞不工作或点火能量不足等)的形成机理;掌握汽油发动机点火系统常见故障的诊断思路;掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

(18)理解汽油发动机怠速控制系统常见故障(主要包括无怠速、怠速过高、怠速过低、怠速抖动等)的形成机理;掌握汽油发动机怠速控制系统常见故障的诊断思路;掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

(19)理解废气循环量过大或过小对发动机性能的影响,了解废气再循环系统的检测和故障诊断方法。

(20)理解三元催化转换器、氧传感器和闭环控制系统的工作原理;掌握判

定氧传感器工作是否正常的检测和诊断方法；掌握判定发动机是否处于闭环状态的测试方法；掌握判定三元催化转换器工作是否正常的三种常用的方法。

(21) 理解进气控制系统的工作原理，了解进气控制系统的检测和故障诊断方法。

(22) 理解配气相位控制及可变升程控制系统的工作原理，了解配气相位控制及可变升程控制系统的检测和故障诊断方法。

(23) 理解涡轮增压系统的工作原理，了解涡轮增压系统的检测和故障诊断方法。

(24) 理解冷却系统（含智能热能管理系统）的工作原理，了解冷却系统含智能热能管理系统的检测和故障诊断方法。

(25) 了解自诊断系统的发展过程、技术规范和局限性；掌握故障诊断仪的使用方法，重点掌握数据流的分析和利用 OBD- II 的功用进行相关系统的诊断和测试。

(26) 掌握汽车蓄电池的结构和工作原理，理解蓄电池测试参数的含义，掌握蓄电池的测试方法，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(27) 掌握汽油发动机充电系统的构成和工作原理，理解汽油发动机充电系统测试参数的含义，掌握汽油发动机充电系统的测试方法，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(28) 掌握汽油发动机起动系统的构成和工作原理，理解汽油发动机起动系统测试参数的含义，掌握汽油发动机起动系统的测试方法，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(29) 掌握与汽油发动机相关的 CAN-BUS 系统的构成和工作原理，理解 CAN-BUS 系统相关测试参数的含义，掌握 CAN-BUS 系统的测试方法，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(30)掌握防盗系统的构成和工作原理,理解防盗系统相关测试参数的含义,学会测试仪器的使用,并能对测试结果进行正确的分析。

(31)理解汽油发动机常见故障(主要包括发动机无法自诊断、无法起动、发动机起动困难、发动机怠速不稳、发动机动力不足、发动机尾气排放超标等)的形成机理;掌握汽油发动机常见故障的诊断思路;掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

三、故障设置范围

围绕常见的故障现象和故障点设置故障,具体见表八。

表八 汽车发动机系统检修赛项故障设置依据

故障现象	故障设置点
起动机不能正常运转,发动机无法起动	1.围绕防盗系统不能正常工作设置故障,故障主要设置在通讯方面。 2.围绕造成发动机控制模块不能进入工作状态设置故障,故障主要设置在各种电源电路上,具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及连接器。 3.围绕造成起动机无法正常工作设置故障,故障主要设置在相关控制模块、继电器、相关保险丝、起动机、线路及连接器、关键信号的输入等。 注意:本故障诊断要求完成详细诊断报告,按照故障树的诊断理论,展示清晰的诊断思路,不要随意合并诊断步骤,做到条理清楚、设备选用合理、诊断明确、结论正确。
起动机能正常运转,但发动机无法起动	1.围绕起动机能正常运转,但发动机无法起动的故障现象设置故障,故障主要设置在控制模块、电源及其搭铁线路,具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。 2.围绕相关控制系统设置故障,故障主要设置在传感器、执行器上,具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。 3.围绕燃油供给系统不能正常工作设置故障。 4.围绕点火系统不能正常工作设置故障。 5.围绕进排气及真空控制系统不能正常工作设置故障。 注意:本故障诊断要求完成详细诊断报告,按照故障树的诊断理论,展示清晰的诊断思路,不要随意合并诊断步骤,做到条理清楚、设备选用合理、诊断明确、结论正确。

发动机运行不良	1.围绕燃油供给系统不能正常工作设置故障。 2.围绕点火系统不能正常工作设置故障。 3.围绕进排气及真空控制系统不能正常工作设置故障。 4.围绕电控系统不能正常工作设置故障。 注意：本故障诊断要求完成详细诊断报告，按照故障树的诊断理论，展示清晰的诊断思路，不要随意合并诊断步骤，做到条理清楚、设备选用合理、诊断明确、结论正确。
---------	---

四、作业规范及职业素养、过程记录评分标准

竞赛现场安排两名裁判给选手的作业规范及职业素养、诊断过程进行评判，两人互相比对，相互监督，以便进行公正的评判。具体作业规范及职业素养、诊断过程评分标准如下：

2022 年甘肃省职业院校技能大赛 高职组汽车检测与维修赛项 作业规范及职业素养、诊断过程评分标准

分赛项名称：汽车发动机系统检修

参赛队编号（工位号）：_____

满分 20 分，实得_____分

裁判（签字）：_____

裁判长（签字）：_____

注意：

主、副号裁判同时使用，各自评分。

请裁判根据参赛选手准确表达的每项作业内容名称、测试需要参考的资料内容和仪器设备、设备连接方法、测试条件的模拟及所获得的数据，以及结果分析的正确与否进行判定。

请裁判用大赛指定的书写笔签写，在操作失误的选项前“□”内划“×”，并在得分处记录分值，以扣分的形式签写，例如-0.8，选手未完成的项目分值要全部扣除，没有扣分的划“0”，不得有空白，如果有修改，修改人需完整签名。

评分点		评分标准		配 分	得 分
一级 指标	二级 指标	扣分项	注释		
作业 规范 及 职 业 素 养	人物 安全	☐ 初次起动未请示裁判而直接起动发动机 ☐ 初次起动未警示同伴而直接起动发动机	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分;如果选手未 完成该故障的 排除过程,则根 据进度情况最 多扣 2.0 分	2.0	
		☐ 每次起动发动机的时间超过 10 秒钟,或者连续起 动发动机超过 3 次			
		☐ 选手佩戴尖锐饰物,未穿安全鞋			
		☐ 操作过程中,对测试设备和车辆可能构成损坏而 被裁判制止的 ☐ 选手损坏车辆或设备			
	设备 使用	☐ 未正确进行万用表校零检查,主要包括万用表表 笔的连接、档位的选择	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分;如果选手未 完成该故障的 排除过程,则根 据进度情况最 多扣 2.0 分	2.0	
		☐ 未正确连接仪器、仪表和测试设备到车辆的,主 要包括万用表和示波器检测探针的连接(特别是禁 止黑色表笔连接到电源正极)			
		☐ 未正确操作车辆到测试条件而直接进行测试的, 主要包括对车辆的操作是否能正确服务于测试目的			
		☐ 每次测试完成后,测试设备未合理归位的,主 要包括设备和工具随手放在发动机仓或地面等不合 适的位置、设备使用完成后未关闭电源			
	操作 规范	☐ 未正确进行机油液位检查而直接起动发动机的 ☐ 未正确进行冷却液位检查而直接起动发动机的	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分;如果选手未 完成该故障的 排除过程,则根 据进度情况最 多扣 2.0 分	2.0	
		☐ 未安装挡块以及未正确安装挡块的 ☐ 未安装翼子板布、座套、方向盘套的			
		☐ 驾驶员侧车窗玻璃未降落			
		☐ 测试完成后未恢复车辆的,主要包括拆卸下的部 件未正确安装的、点火等其它开关未正确复位的			
	5S 规范	☐ 工具、设备摆放凌乱的	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分;如果选手未 完成该故障的 排除过程,则根 据进度情况最 多扣 2.0 分	2.0	
		☐ 工具丢失或脱落的			
		☐ 起动车辆前未连接尾气排放装置的			
		☐ 三名选手分工不合理,未各负其责的			

诊断过程	故障一(起动机不转)	请示裁判，拆装某元件，测量某对象（ ）	每完成一步得1.0分，（ ） 内容将根据抽取试题填写，最多得4.0分	4.0	
		请示裁判，更换损坏元件，修复故障（ ）			
		请示裁判，验证故障（ ）			
		成功排除故障（起动机运转）			
	故障二(起动机转但无法启动)	请示裁判，拆装某元件，测量某对象（ ）	每完成一步得1.0分，（ ） 内容将根据抽取试题填写，最多得4.0分	4.0	
		请示裁判，更换损坏元件，修复故障（ ）			
		请示裁判，验证故障（ ）			
		成功排除故障（无法启动故障排除）			
	故障三(发动机运转不良)	请示裁判，拆装某元件，测量某对象（ ）	每完成一步得1.0分，（ ） 内容将根据抽取试题填写，最多得4.0分	4.0	
		请示裁判，更换损坏元件，修复故障（ ）			
		请示裁判，验证故障（ ）			
		成功排除故障（运转不良故障排除）			
合计		20			

其他特殊情况:

(1) 在完成工作任务的过程中, 因操作不当导致人身或设备安全事故, 扣 2-5 分, 情况严重者取消比赛资格。

(2) 损坏赛场提供的设备, 污染赛场环境等不符合职业规范的行为, 视情节扣 2-5 分。

(3) 在竞赛时段, 参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的, 取消参赛队当场评奖资格。有作弊行为的, 取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到, 选手仍强行操作的, 取消参赛队奖项评比资格。

(4) 试卷上留有不应有的标识、符号、文字, 视情节扣 2-8 分。

情况说明及处罚:

五、诊断报告格式

要求选手首先发现系统存在的故障,然后逐一排除故障,在故障诊断过程中,用诊断报告的形式完整记录诊断流程、设备的使用和结果分析,注意:本次竞赛重点考察发动机三个故障的诊断过程,请选手务必完成三份完整报告,切勿随意合并。诊断报告式样如下。

2022 年甘肃省职业院校技能大赛

高职组汽车检测与维修赛项

诊断报告

分赛项名称：汽车发动机系统检修

比赛日期	比赛场次	参赛队（签字）	
2022 年 月 日	第 场		
比赛用时： 分 秒	值场裁判（签字）	、	
故障诊断及知识考核		配分	实际得分
一、起动机不能正常运转，发动机无法起动		30	
二、起动机能正常运转，但发动机无法起动		30	
三、发动机运行不良		15	
四、发动机理论考核		5	
合计		80	
统分裁判（签字）		年 月 日	
核分裁判（签字）		年 月 日	
裁判长（签字）		年 月 日	

任务一 有主流车型 B8 客户抱怨，其车辆无法起动，服务顾问试车后确认起动机不能运转。请对故障进行维修，并完成诊断报告。

(一) 故障诊断过程

1.实施功能检查，确认故障现象，推断故障范围	得分
(1) 描述与客户抱怨相关的检查结果	
(2) 读取故障码，填写对该故障诊断有用的信息，不用者不填	
(3) 查阅电路图，绘制控制原理图，不用者不填	
2. 根据故障现象、故障码提示结合电路分析判断可能原因	
3.根据上述分析及测试结果，进一步明确故障范围，确定测试突破点	

(二) 测量记录页

1.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件		使用设备			
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
2.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件		使用设备			
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

3.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件		使用设备			
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
4.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件		使用设备			
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

5.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件		使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填		
6.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件		使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填		

过渡页转下一个故障点

1.实施功能检查，确认故障现象，推断故障范围	得分
(1) 描述与客户抱怨相关的检查结果	
(2) 读取故障码，填写对该故障诊断有用的信息，不用者不填	
(3) 查阅电路图，绘制控制原理图，不用者不填	
2. 根据故障现象、故障码提示结合电路分析判断可能原因	
3.根据上述分析及测试结果，进一步明确故障范围，确定测试突破点	

7.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
8.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

9.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
10.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

11.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件		使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填		
12.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件		使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填		

(三) 结论页

13.基于以上测试过程，记录、归纳核心步骤				
步骤	测试对象	测试结果	测试结论	得分
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
14.结合诊断结果，分析故障机理				

(二) 理论考核，每题 1 分，共 5 分

用 B5 打印试题，粘贴于此。

“甘肃省职业院校技能大赛”高职组 汽车检测与维修赛项

赛场情况备忘

[illegible]

六、竞赛样题及推荐思路（以 2018 年国赛试题为例）

不同故障具体标准可能略有区别，但基本遵照以下判罚准则。

第一步：确认故障现象，分析原因，建立虚拟假设，推定测量起点

重点考察故障现象描述是否准确到位，对相关现象做好阐述；能准确绘制原理简图，准确反映可能的故障原因；能正确、全面列举可能原因，可以合并，但不能缺点，建立虚拟假设，推定测量起点。

第二步：数据测量，故障确诊过程

一般测试都需要分几步进行测试，根据具体情况在以下细节进行判罚：在每一步测试过程中，能否准确描述测试概要（即标题）的；能否正确描述测试条件、测试设备、测试对象、标准参数、测试结果；能否正确选择下一步测量对象；针对测试结果，能否正确进行原因分析；能否写明故障原因确诊验证方法。

首先判罚整体思路是否合理，其次判罚每个细节是否准备完备。

第三步：分析故障机理，提出维修建议

重点判罚故障机理分析是否准确；能否提出正确的维修建议。

第一部分：故障诊断部分

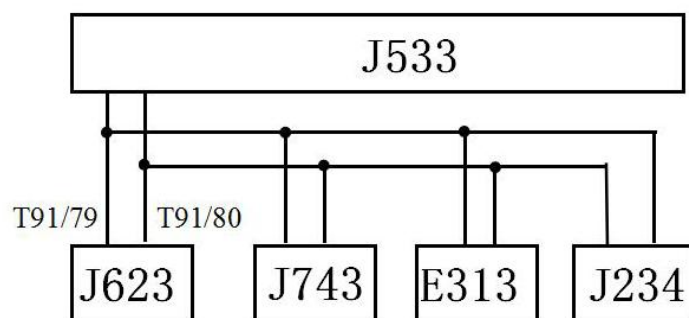
故障一、起动机不转的诊断过程

（一）故障点

驱动 CAN-H 通过 20 欧电阻对地短路，SB17（J623 的 30 供电）虚接

（二）故障现象

打开点火开关，仪表灯点亮，但 EPC 和制动指示灯不亮；踩刹车外部制动灯不亮及挡杆无法换挡；仪表文本提示多个控制系统故障，安全气囊灯指示灯常亮。



（三）初步分析

方向盘解锁，证明防盗系统解除；

仪表能够正常点亮，证明 J519 的端子 15 被激活，舒适总线能正常通讯；

因 EPC 灯不亮，J623 到 J285 间通讯异常（J623-驱动总线-J533 - J285）

可能原因：通过制动灯不亮及无法换挡，仪表提示多个控制系统故障及安全气囊警报灯报警等现象，分析可能原因在动力总线通讯上

（四）诊断过程

1. 读取故障代码

19（J533）U00100 驱动系数据总线损坏；

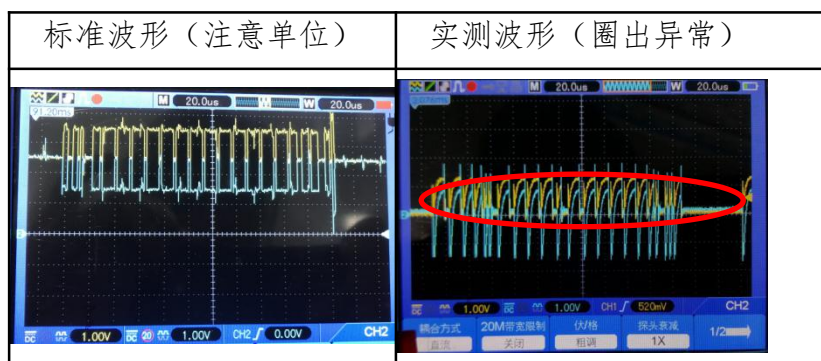
且发动机、变速器等驱动总线相关的控制单元都无法进入

ON 档，读取 J533 驱动数据总线数据组

驱动总线状态→损坏（标准描述→正常，结果异常）

3. 进一步读取驱动数据总线波形

ON 档，用示波器测量 J623 端 T91/79 与 T91/80 分别对地波形

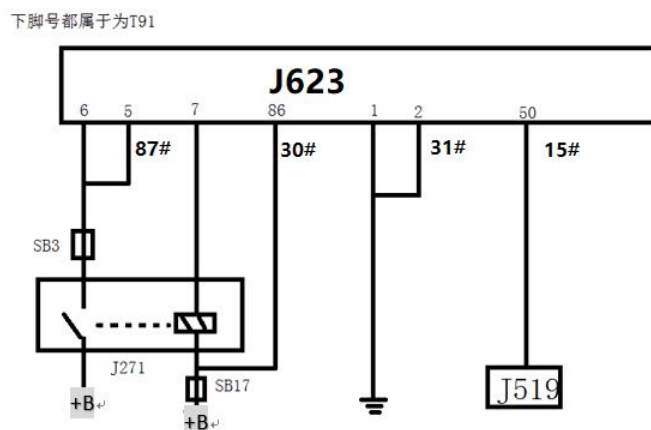


实际波形基准电位为稍高于 0V 的电压值。

分析可能原因：CAN-H 通过电阻对地短路。

请示裁判，恢复故障，驱动总线波形正常。

4. 进行功能检查，安全气囊报警灯熄灭，换挡功能正常，文本提示多了一个“变速箱损坏”，EPC 灯不亮等其他现象同前一故障。



根据仪表提示及相关现象推断：J623 的信息没有传递到 J285。

5. 进入 J533 读取故障码

19→U010000 发动机控制单元无通信；

发动机控制单元无通信，可能原因 J623 供电、搭铁或总线故障，进一步检查 J623 电源。

6. ON 档，使用万用表测量 J623 电源，

T91/86 (30#) → 5.23V (标准描述+B, 异常)；

T91/1 (31#) → 0V (标准描述<0.1V, 正常)；

T91/2 (31#) → 0V (标准描述<0.1V, 正常)；

T91/50 (15#) → 13.95V (标准描述+B, 正常)；

说明 J623 的 30 供电异常，进一步检查上游保险 SB17。

7. ON 档，使用万用表测量 SB17 供电状态，

输入端→13.95V（标准描述+B，正常）；

输出端→5.23V（标准描述+B，异常）；

SB17 两端存在 7V 压降，请求拔下保险 SB17 做进一步检测，测得其两端电阻为 $240\ \Omega$ 。

8. 故障机理分析

(1) 由于驱动总线系统故障，导致全车驱动系统控制单元无法进入。

(2) J623 的 30 供电异常，使 J623 与外部无法正常进行信息交换。

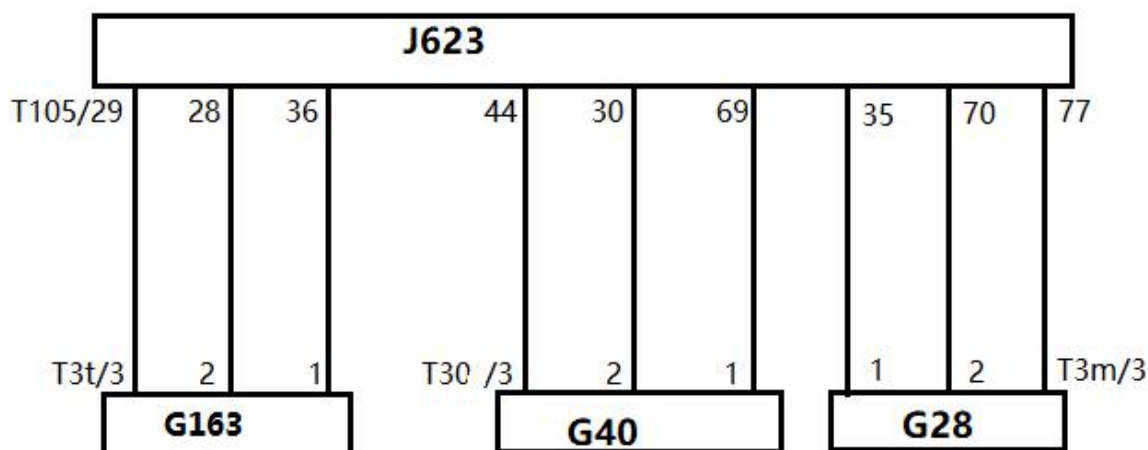
故障二、起动机转但发动机无法起动的诊断过程

（一）故障点

J757 次级线圈断路；G163 信号线接地+G28 信号线断路

（二）故障现象：打开点火开关，仪表灯正常点亮；踩刹车踏板，按 E378，起动机正常转，无着车征兆。

（三）初步故障分析：燃油、点火、进排气系统故障、控制系统故障



（四）诊断过程

1. 读取故障代码：无故障码

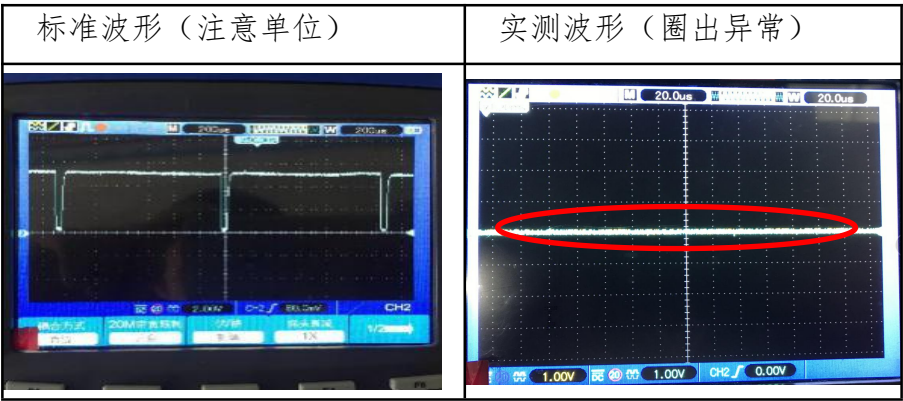
2. 起动时油泵不转,但执行元件诊断油泵转,因转速信号影响油泵正常转动,下一步检测转速信号。

3. 读取发动机控制单元 J623 的转速信号数据组, 测量条件点火开关由 ON 档至 ST 档, 测量结果

曲轴转速 (RPM) →0 (标准描述 300r/min 左右, 异常)

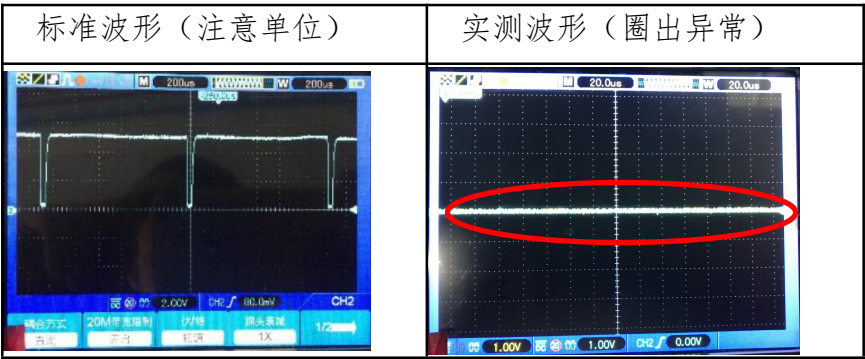
因无故障码, 但无曲轴转速, 说明 G28 存在异常, 进一步检查 G28

4. 点火开关由 ON 档至 ST 档, 使用示波器测量 G28 的信号波形, 首先测量 J623 端 T105/70 对地波形



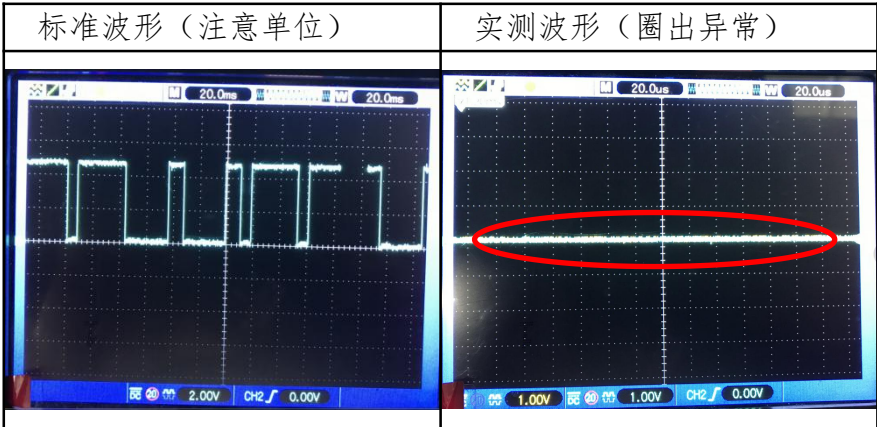
因正常时 0-5V 变化的波形, 但故障波形为 5V 不变, 进一步通过检查 G28 端波形

5. 点火开关由 ON 档至 ST 档, 使用示波器测量 G28 的信号波形, 测量 T3m/2 对地波形,



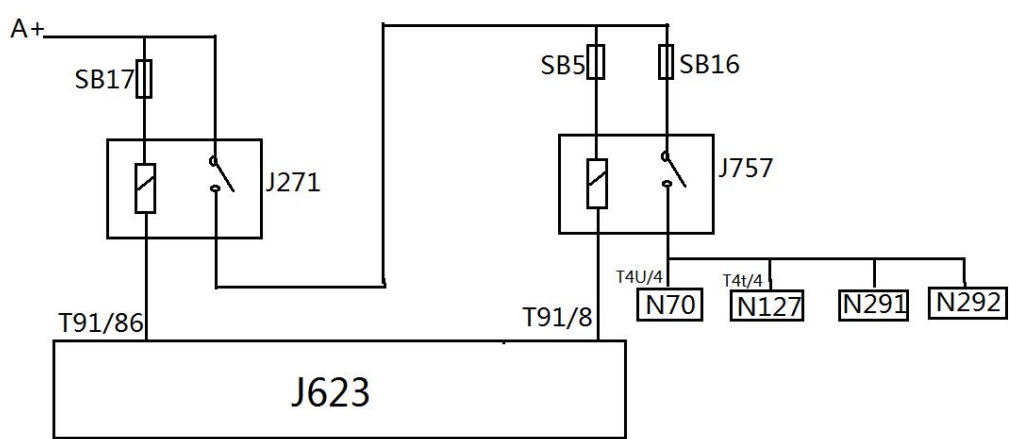
G28 信号为 0V 不变，判断 J623 与 G28 之间的信号线对地短路或断路；G163 作为 G28 的替代信号，进行点火、喷油控制，根据故障现象，进一步检查 G163 的信号波形。

6. 点火开关由 ON 档至 ST 档,使用示波器测量 G163 信号波形,首先测量 J623 端 T105/28 对地波形



故障波形为 0V 不变，说明控制单元未提供上拉电源，判断信号线在控制单元内部断路或该线对地短路，请示裁判断开 J623 做进一步测试，裁判恢复故障。

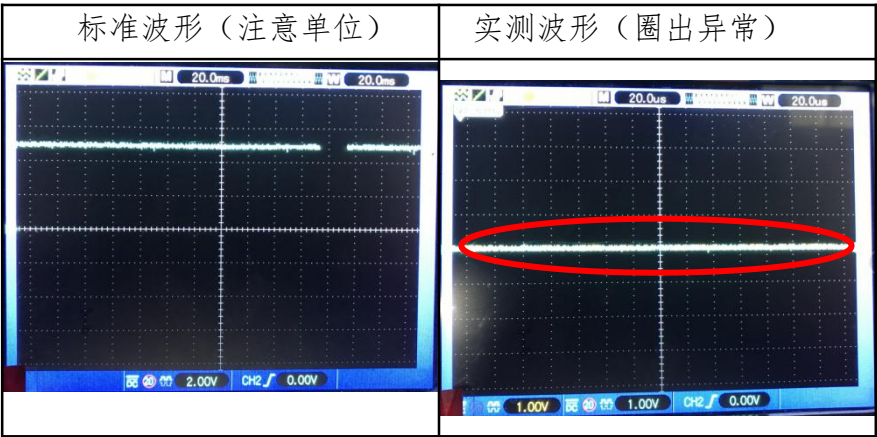
7. 进行功能检查， ON 档，仪表灯正常点亮；ST 档，仍无着车征兆，其他无异常。转速信号已恢复正常，进一步检查是否正常喷油和点火。



- 8. 读故障码，无故障码。进一步读取油压数据组。
- 9. 点火开关由 ON 档至 ST 档，读取发动机高压燃油压力数据组
- 高压燃油压力实际值→8-6bar 变化（标准描述 5bar 以上，无异常）

当前燃油压力在允许范围内，启动时油压有下降趋势，判断喷油嘴可喷油，进一步判断点火线圈初级供电。

10. ON 档,使用示波器测量任一缸点火线圈初级供电,选取测量 T4u/4、T4t/4 对地电位



判断点火线圈初级无供电，进一步检测上游 J757 继电器。
11. 点火开关由 OFF 至 ON，使用跳线盒、万用表，测量 J757 的 87#端子对地电压，

87#→0V-0V（标准描述 0V→+B，异常），
进一步测量：
J757 的 30#端子对地电压，30#→+B→+B(标准描述 +B→+B，无异常)
J757 的 86#-85#端子间的电压，85#-86#→0V-13.2V（标准描述 0V→+B，无异常）

根据上述测量结果，判断可能 J757 自身异常，请示裁判，拔下 J757 进一步测量。

12. 使用万用表，断电情况下测量 J757 线圈电阻，测试结果为 119Ω，标准值为 60Ω-200Ω，无异常。由于 J757 线圈电阻无异常，给 85#、86#端子通电，检测 J757 触点两端电阻。

13. J757 接电检测，测得 J757 触点两端电阻为 ∞ ，标准值为 0Ω ，异常，说明继电器自身损坏，请求更换，故障恢复。

14. 故障机理分析

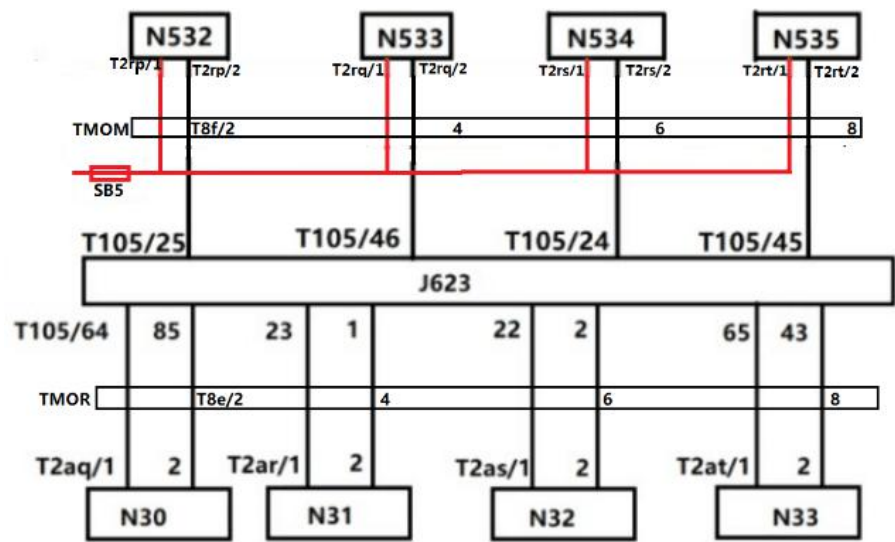
G28 与 G163 同时丢失信号，控制单元丢失转速信息，发动机无法准确判断点火和喷油的初始位置，故无法着车。

J757 自身故障，继电器触点在线圈接电时不能吸合，无法给点火线圈初级供电，所以无法着车。

故障三、发动机运行不良的诊断过程

（一）故障点：二缸高压喷嘴负极线断路；一缸低压喷嘴信号线断路

（二）故障现象：仪表排放指示灯点亮



（三）初步

分析

造成缺缸

原因很多，混合气、点火甚至机械故障等都可通过失火监控功能判断，失火也可通过数据组失火率判断。

（四）诊断思路

1. 读取故障代码

气缸 1 喷油嘴 B 电路开路；

气缸 2 喷射阀电路电气故障。

根据故障码分析：启动时为 TSI，水温 45℃ 以上时，怠速及小负荷转至 SRE，但如果低压出现故障，根据故障类型可能会切换到 TSI。当系统检测到任一模式有故障即会转为另一种模式替代，通过读取数据组进一步确认喷射模式。

2. 45℃ 以上，怠速工况，读取发动机数据组确认喷射模式

直接喷入点火数→逐渐增大（标准描述为固定数不变，异常）；

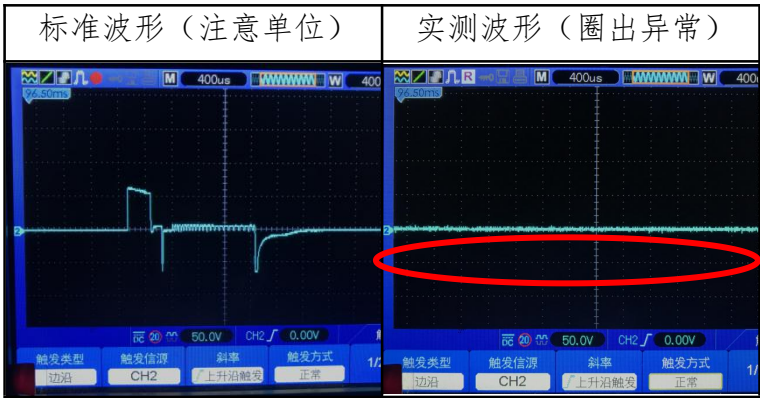
进气管喷射点火数→固定数不变（标准描述为逐渐增大，异常）

判断当前工况是高压喷油器工作。

故障码显示 2 缸的高压喷油器和 1 缸的低压喷油器都有故障，但当前工况是高压，进一步测量 2 缸高压喷油器波形。

由于高压喷嘴台架测试比较方便，就台架测量高压喷油器波形。

3. 起动档测量 2 缸高压喷油器 N31 的 T2ar/1 与 T2ar/2 之间的波形，



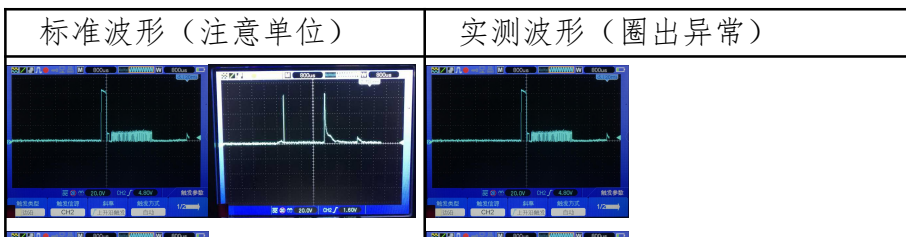
直喷喷油器的工作原理：J623 发出带有升压和保持电路的波形，在 J623 控制接地的瞬间生成反向感应电动势。但现在测量波形为 0V 直线，可能原因：

T2ar/1 与 T2ar/2 两端都无波形；

T2ar/1 与 T2ar/2 两端波形相同。

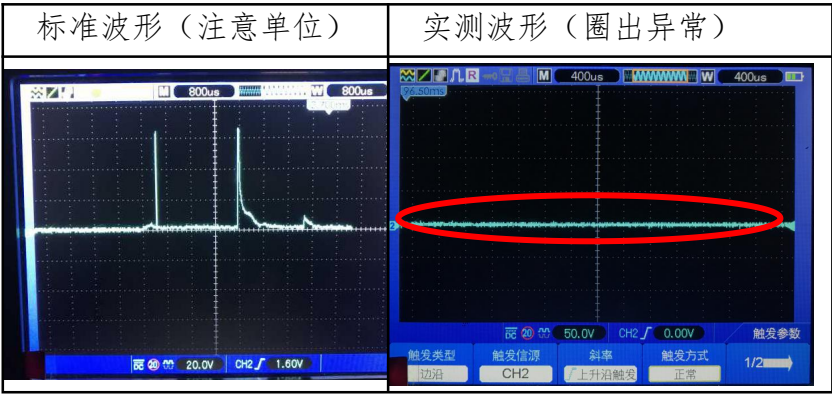
进一步测量 2 缸喷油器两端分别对地的波形。

4. 起动时，使用示波器测量 T2ar/1 与 T2ar/2 对地的波形



喷油器两端的波形相同,经分析能够判断 J623 发出了波形并给到了喷油器,且未发现 J623 控制接地的瞬间生成的反向感应电动势。进一步检测 J623 端是否能够控制喷油器接地。

5. 起动时，测量 J623 控制喷油器接地端 T105/1 的对地波形



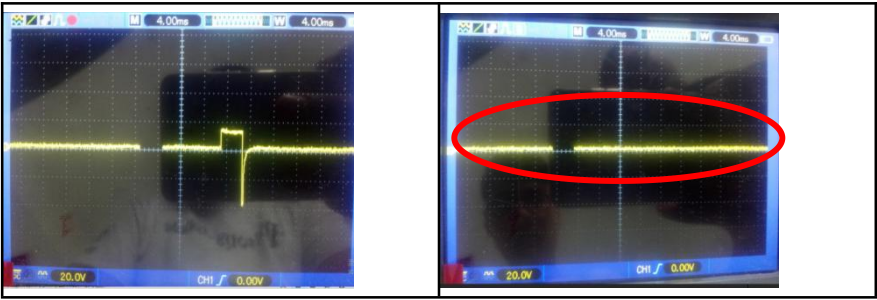
测量结论：

控制单元 J623 的 T105/1 对地波形为 0V 直线，J623 控制喷油器接地端无异常，证明 N31 的 T2ar/2 到 J623 的 T105/1 两脚之间断路，请求恢复。

由于喷嘴台架测试比较方便，就台架测量低压喷油器波形。

6. 怠速时测量 1 缸低压喷油嘴 N532 的 T8f/1 与 T8f/2 两端波形(在过渡插头 TMOM 处)

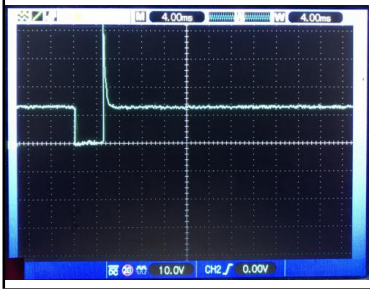
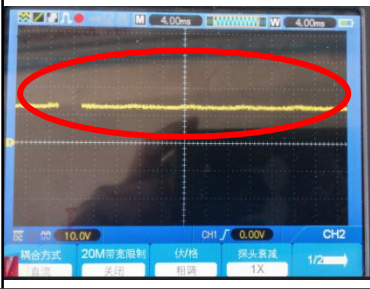




在起动后，转换为低压喷射，但当有低压喷射系统故障时会切换到高压，所以在切换之前检查低压喷油器波形。

喷油嘴两端无波形，说明两端电位相同，或低压喷油嘴没有供电。

7. 起动时短时间内检查 1 缸低压喷油嘴 N532 信号 T8f/2 对地波形

标准波形（注意单位）	实测波形（圈出异常）
	

着车时，波形为 12V，证明控制单元未控制喷油嘴接地，检测 J623 控制低压喷油器 N532 接地的端子 T105/25。

8. 怠速时，测量 T105/25 对地波形

标准波形（注意单位）	实测波形（圈出异常）
------------	------------



J623 端正常控制接地，说明 T105/25 到 TMOM 的 T8f/2 间断路，恢复后，测量波形无异常。

9. 故障机理分析

- ①低压喷油器控制线断路，在怠速时，切换为高压工作。
- ②因高压喷油器也有故障，造成发动机怠速抖动，排放超标，排放指示灯亮。

附件二：2022 年汽车电气系统检修竞赛方案

一、竞赛内容、分值分配及设计用时

本次大赛要求选手在规定的时间内，完成以下两种类型的竞赛内容：

1. 常见故障的诊断和排除工作。
2. 故障涉及关键知识的考核。

各竞赛内容、分值分配和设计用时见表九。

表九 汽车电气系统检修竞赛内容、分值分配和设计用时

平台	作业内容	合计	用时
主流车型整车	舒适系统故障的诊断与排除	35	25
	灯光系统故障的诊断与排除	30	25
	电气理论知识考核	15	10
	作业规范及职业素养	8	
	诊断过程	12	
合计		100	60

二、知识和技能考核点

本次大赛要求选手在规定的时间内完成主流车型汽车舒适系统、灯光系统故障的诊断和排除工作，要求选手在诊断的同时，用诊断报告完整记录诊断流程、设备的使用和结果分析。故障点来自各种常见的元器件和线路故障。具体考察的知识和技能点包括以下几点：

（一）舒适系统部分

1. 掌握舒适系统网络单元构成及其工作关系，包括电源供给、信号传递、元器件自身等。

2. 掌握控制单元 J519、J527、J965、J764 等本身及其电路故障对舒适系统的影响。包括无钥匙进入及端子控制系统、电源供给、信号传递、元器件自身及其线路对舒适系统的影响。

3. 掌握玻璃升降器系统的构成、系统逻辑电路和控制过程，各个升降器开关本身及其电路故障对舒适系统的影响，元件本身及其电路故障的诊断和检测方法。

4. 掌握中控门锁控制系统的构成、系统逻辑电路和控制过程，各个闭锁器本身及其电路故障对舒适系统的影响，元件本身及其电路故障的诊断和检测方法。

5. 掌握后视镜控制系统的构成、系统逻辑电路和控制过程，后视镜调节开关本身及其电路故障对舒适系统的影响，元件本身及其电路故障的诊断和检测方法。

6. 掌握万用表、示波器、解码器的使用方法。

（二）灯光系统部分

1. 掌握主流车型汽车灯光系统的构成、电路和工作过程。

2. 掌握 J519 在整个系统电路中的核心作用，理解主流车型汽车灯光系统的监控功能，掌握该系统和传统的灯光系统相比特有的诊断方法。

3. 理解 CAN 总线在舒适系统中的应用,理解 CAN 总线故障对于系统性能的影响。

4. 掌握利用电位和电压的测量来判定电路导通性的测试方法。

5. 掌握车灯照明及信号系统故障的诊断和检测方法。信号输入（开关）、控制单元输出（灯泡、模块等执行器）、相关控制单元（例如：J519、J527 等）及其电源电路故障对系统的影响。

6. 掌握驾驶室内部开关，面板灯光照明系统，氛围灯照明的系统故障诊断及检测方法，掌握系统电路构成及信号传递路径、原理等

7. 掌握万用表、示波器、解码器的使用方法。

三、故障设置范围

围绕常见的故障现象和故障点及其系统构成元件及相关电路上设置故障点，具体见表十。

表十 舒适和灯光系统故障设置依据

故障现象	故障设置点
舒适系统	1.围绕舒适系统网络单元构成及其工作关系设置各个故障点，包括无钥匙进入及端子控制系统、电源供给、信号传递、元器件自身及其线路。 2.围绕控制单元 J519、J527、J965、J764 及系统元件如玻璃升降、中控门锁、后视镜等不能正常工作，设置各个故障点，包括元件及其线路。 注意：通过诊断报告，如实记录诊断过程，做到设备选用合理、诊断明确、结论正确。
灯光系统	1.围绕灯光和信号系统不能正常工作设置各个故障点，包括元件及其电路、信号输入（开关）、控制单元输出（灯泡、模块等执行器）、相关控制单元（J519、J527 等）及其电源电路故障对系统的影响。 2.围绕驾驶室内部开关，面板灯照明系统，氛围灯照明的系统设置故障点，包括内部照明信号传递路径及经过的常规线路信号传递、总线传递信号、控制单元控制逻辑、MIB 调节等 注意：通过诊断报告，如实记录诊断过程，做到设备选用合理、诊断明确、结论正确。

四、作业规范及职业素养评分标准

竞赛现场安排两名裁判给选手的作业规范及职业素养、诊断过程进行评判，两人互相比对，相互监督，以便进行公正的评判。

具体作业规范及职业素养、诊断过程评分标准见下表。

2022 年甘肃省职业院校技能大赛 高职组汽车检测与维修赛项

作业规范及职业素养、诊断过程评分标准

分赛项名称：汽车电气系统检修

参赛队编号（工位号）：_____

满分 20 分，实得_____分

裁判（签字）：_____

裁判长（签字）：_____

注意：

主、副号裁判同时使用，各自评分。

请裁判根据参赛选手准确表达的每项作业内容名称、测试需要参考的资料内容和仪器设备、设备连接方法、测试条件的模拟及所获得的数据，以及结果分析的正确与否进行判定。

请裁判用大赛指定的书写笔签写，在操作失误的选项前“□”内划“×”，并在得分处记录分值，以扣分的形式签写，例如-0.8，选手未完成的项目分值要全部扣除，没有扣分的划“0”，不得有空白，如果有修改，修改人需完整签名。

过程评分表

评分点		评分标准		配 分	得 分
一级 指标	二级 指标	扣分项	注释		
作业 规范 及 职 业 素 养	人 物 安 全	□初次起动未请示裁判而直接起动发动机 □初次起动未警示同伴而直接起动发动机	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分; 如果选手未完成该故障的排除过程, 则根据进度情况最多扣 2.0 分	2.0	
		□每次起动发动机的时间超过 10 秒钟, 或者连续起动发动机超过 3 次			
		□选手佩戴尖锐饰物, 未穿安全鞋			
		□操作过程中, 对测试设备和车辆可能构成损坏而被裁判制止的			
		□选手损坏车辆或设备			
	设 备 使 用	□未正确进行万用表校零检查, 主要包括万用表表笔的连接、档位的选择	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分; 如果选手未完成该故障的排除过程, 则根据进度情况最多扣 2.0 分	2.0	
		□未正确连接仪器、仪表和测试设备到车辆的, 主要包括万用表和示波器检测探针的连接 (特别是禁止黑色表笔连接到电源正极)			
		□未正确操作车辆到测试条件而直接进行测试的, 主要包括对车辆的操作是否能正确服务于测试目的			
		□每次测试完成后, 测试设备未合理归位的, 主要包括设备和工具随手放在发动机仓或地面等不合适的位置、设备使用完成后未关闭电源			
	操 作 规 范	□未正确进行机油液位检查而直接起动发动机的 □未正确进行冷却液位检查而直接起动发动机的	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分; 如果选手未完成该故障的排除过程, 则根据进度情况最多扣 2.0 分	2.0	
		□未安装挡块以及未正确安装挡块的			
		□未安装翼子板布、座套、方向盘套的			
		□驾驶员侧车窗玻璃未降落			
	5S 规 范	□测试完成后未恢复车辆的, 主要包括拆卸下的部件未正确安装的、点火等其它开关未正确复位的	每项扣分 0.5, 累计最多扣 2.0 分; 如果选手未完成	2.0	
		□工具、设备摆放凌乱的			
		□工具丢失或脱落的			
		□起动车辆前未连接尾气排放装置的			

		□三名选手分工不合理，未各负其责的	该故障的排除过程，则根据进度情况最多扣 2.0 分		
诊断过程	灯光控制系统故障的诊断与排除	请示裁判，拆装某元件，测量某对象（ ）	每完成一步得 1.0 分，（ ） 内容将根据抽取试题填写，最多得 6.0 分	6.0	
		请示裁判，更换损坏元件，修复故障（ ）			
		请示裁判，验证故障（ ）			
		成功排除故障（灯光控制系统正常）			
	舒适控制系统故障的诊断与排除	请示裁判，拆装某元件，测量某对象（ ）	每完成一步得 1.0 分，（ ） 内容将根据抽取试题填写，最多得 6.0 分	6.0	
		请示裁判，更换损坏元件，修复故障（ ）			
		请示裁判，验证故障（ ）			
		成功排除故障（舒适控制系统正常）			
合计				20	

其他特殊情况：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 2-5 分，情况严重者取消比赛资格。

（2）损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 2-5 分。

（3）在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队当场评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

（4）试卷上留有不应有的标识、符号、文字，视情节扣 2-8 分。

情况说明及处罚：

五、诊断报告样稿

要求选手首先发现系统存在的故障,然后逐一排除故障,在故障诊断过程中,用诊断报告的形式完整记录诊断流程、设备的使用和结果分析.

注意:本次竞赛重点考察舒适系统、灯光系统故障的诊断过程,请选手务必完成完整报告,切勿随意合并。

诊断报告式样如下。

2022 年甘肃省职业院校技能大赛

高职组汽车检测与维修赛项

诊断报告

分赛项名称：汽车电气系统检修

注意：请按照故障顺序排故，可放弃第一个故障现象，放弃后不得返回。

比赛日期	比赛场次	参赛队（签字）	
2022 年 月 日	第 场		
比赛用时： 分 秒	值场裁判（签字）		
作业内容		配分	实际得分
一、舒适控制系统故障的诊断与排除		35	
二、灯光控制系统故障的诊断与排除		30	
三、电气理论考核		15	
合计		80	
统分裁判（签字）		年 月 日	
核分裁判（签字）		年 月 日	
裁判长（签字）		年 月 日	

(一) 故障诊断过程

1.实施功能检查，确认故障现象，推断故障范围	得分
(1) 描述与客户抱怨相关的检查结果	
(2) 读取故障码，填写对该故障诊断有用的信息，不用者不填	
(3) 查阅电路图，绘制控制原理图，不用者不填	
2. 根据故障现象、故障码提示结合电路分析判断可能原因	
3.根据上述分析及测试结果，进一步明确故障范围，确定测试突破点	

(二) 测量记录页

1.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件		使用设备			
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
2.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件		使用设备			
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

3.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
4.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

5.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件		使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填		
6.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件		使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填		

过渡页转下一个故障点

1.实施功能检查，确认故障现象，推断故障范围	得分
(1) 描述与客户抱怨相关的检查结果	
(2) 读取故障码，填写对该故障诊断有用的信息，不用者不填	
(3) 查阅电路图，绘制控制原理图，不用者不填	
2. 根据故障现象、故障码提示结合电路分析判断可能原因	
3.根据上述分析及测试结果，进一步明确故障范围，确定测试突破点	

7.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
8.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

9.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			
10.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围					得分
测试对象					
测试条件			使用设备		
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常					
测试参数					
标准描述					
测试结果					
测试结论					
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填					
		与本页诊断相关的控制原理图，不用者不填			

11.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件			使用设备	
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
			与本页诊断相关的控制原理图,不用者不填	
12.基于以上诊断结论，实施诊断，确定故障范围				
测试对象				
测试条件			使用设备	
电路参数、尾气排放、数据流或执行元件驱动测试结果；若为波形信号，则左侧画正常，右侧画异常				
测试参数				
标准描述				
测试结果				
测试结论				
分析测试结果，得出故障可能；必要时简单修复，实施验证；做下一步诊断的思路说明，不用者不填				
			与本页诊断相关的控制原理图,不用者不填	

(三) 结论页

13.基于以上测试过程，记录、归纳核心步骤				
步骤	测试对象	测试结果	测试结论	得分
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
14.结合诊断结果，分析故障机理				

(二) 理论考核，请在试题后括号内填写答案序号，每题 1 分，共 15 分

用 B5 打印试题，粘贴于此。

“甘肃省职业院校技能大赛”高职组 汽车检测与维修赛项

赛场情况备忘

[illegible]

六、竞赛样题及推荐思路（以 2018 年国赛试题为例）

不同故障具体标准可能略有区别，但基本遵照以下判罚准则。

第一步：确认故障现象，分析原因，建立虚拟假设，推定测量起点

重点考察故障现象描述是否准确到位，对相关现象做好阐述；能准确绘制原理简图，准确反映可能的故障原因；能正确、全面列举可能原因，可以合并，但不能缺点，建立虚拟假设，推定测量起点。

第二步：数据测量，故障确诊过程

一般测试都需要分几步进行测试，根据具体情况在以下细节进行判罚：在每步测试过程中，能否准确描述测试概要（即标题）的；能否正确描述测试条件、测试设备、测试对象、标准参数、测试结果；能否正确选择下一步测量对象；针对测试结果，能否正确进行原因分析；能否写明故障原因确诊验证方法。

首先判罚整体思路是否合理，其次判罚每个细节是否准备完备。

第三步：分析故障机理，提出维修建议

重点判罚故障机理分析是否准确；能正确提出正确维修建议。

任务一：舒适控制系统故障的诊断与排除

（一）故障点

CAN-H 与 CAN-L 短路（J387 处）；J965 与 J519 之间线路 15#信号线(2)断路；J519 与 J965 之间线路 S 信号线断路。

（二）故障现象

按遥控器，中控锁无动作，有油箱盖动作的声音，外部双闪灯正常，仪表双闪指示灯无显示；按 E378，钥匙指示灯不亮，转向柱不解锁，仪表不亮，无任何提示；应急开启功能也失效；操作超车灯，

超车灯不亮，仪表无任何反应。

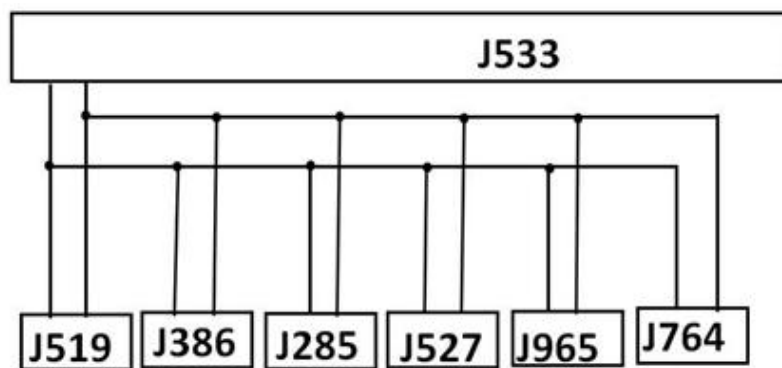
（三）诊断思路

1. 根据故障现象，判断可能原因：

- ① 按遥控器：中控锁无动作，有油箱盖动作的声音；
- ② 外部双闪灯正常，仪表双闪指示灯无显示异常；
- ③ 开左前门：仪表也无任何显示
- ④ 按 E378：钥匙指示灯不亮；
- ⑤ 转向柱不解锁；仪表不亮，无任何提示；
- ⑥ 应急开启：功能也失效；
- ⑦ 操作超车灯：超车灯不亮，仪表无任何反应。

因多个舒适控制单元之间信息传递同时出现故障，分析可能为舒适系统总线出现故障；

与链路有关描述均给分：E378-J965 -J362 之间传递信息异常



2. 读取故障代码：19（J533）无故障码；J965、J386、J519 等所有的舒适系统相关的控制单元都无法进入；

进一步判断故障范围为舒适系统总线传输。

3. 读取网关中各总线状态的数据组

打开双闪（或操作超车灯、驻车灯，或开车门，或按下 E378 等），以激活舒适总线，连接诊断仪，读取网关中总线状态的数据组。

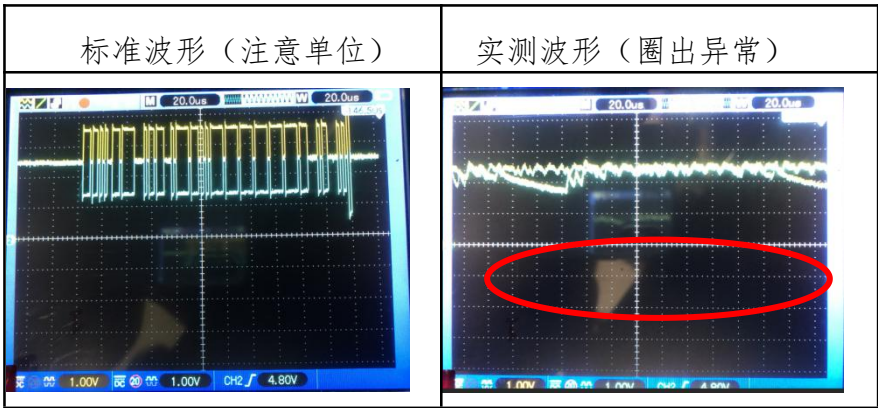
“舒适总线损坏故障-舒适系统舒适总线”→正常（标准描述→正常，测试结果无异常）；

“总线通讯”→总线状态（标准描述→激活，异常）

诊断仪显示舒适总线状态正常，但舒适系统内所有的控制单元均无通信。通过双闪灯、超车灯、驻车灯、开关门等动作均不能激活舒适总线。进一步测量检测总线波形。

4. 测舒适总线波形

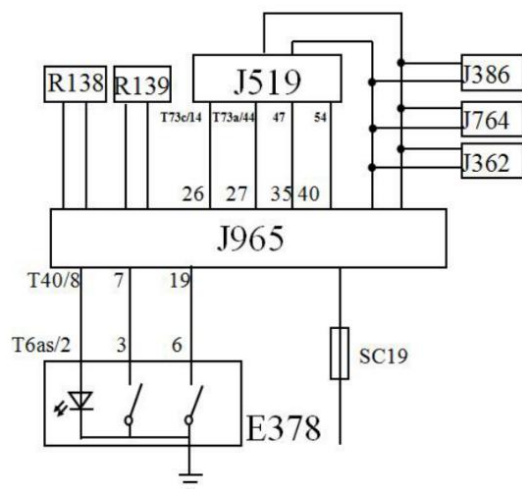
打开双闪，使用示波器，测量 J519 的 T73a/16 (CAN-H) 和 T73a/17 (CAN-L)，



根据故障波形分析可得舒适总线 CAN-H 与 CAN-L 之间互相短路，请求裁判做进一步测量；若要找到短路点，需要依次断开舒适总线上所有控制单元插头进行判定；裁判恢复故障，波形正常，进行新一轮诊断。

5. 实施功能检查，确认故障现象

按 E378，方向盘解锁，但仪表灯不亮；操作双闪，外部转向灯正常，仪表转向指示正常。



方向盘解锁说明防盗系统已解除,但仪表不亮,说明 15 电未生成。

该 15 电分三种路径传输：15 单线、CAN 线和继电器 J329；因鼓风机、转向灯等由 15 电控制部件都不正常，可能原因在 15 信号的源头上。

7. 读取 J965 故障码

B7（J965）→B11D829 经由 CAN 端子 15,不可信信号。

根据分析：J965 发出 15 请求信号送给 J519,由 J519 形成 15 电，通过 CAN 总线不能把 15 信息反馈给 J965，从而报该故障码。

进一步读取 J519 中的 15 相关数据组，判断 J519 是否收到 15 信息。

8. 打开双闪，读取 09（J519）15 相关数据组（端子信号和启动释放）

① 点火起动开关端子 15 信号 1→激活（标准描述→激活，无异常）

② 点火起动开关端子 15 信号 2→未激活（标准描述→激活，异

常)

- ③ S 端子状态→未激活 (标准描述→激活, 异常)

由于端子 15 与 S 的相关性, 当 S 和 15 信号 1#、15 信号 2#三个信号中, 任意两个信号出现故障, 无法准确校验 15 信号的准确性, 根据数据组, 同时检测 J519 端 15 信号 2#和 S 两个端子的变化情况。

9. 0N 档, 使用万用表测量 J519 端 15 信号和 S 信号端子电位

- ① T73a/47 (15#信号 1)→+B(标准描述→+B, 无异常)

- ② T73a/44 (15#信号 2)→0V (标准描述→+B, 异常)

- ③ T73a/54 (S#)→0V (标准描述→+B, 异常)

根据测量结果, 说明 J519 端 15#信号 2、S 信号无来电, 进一步检测上游 J965 端 15#信号 2、S 信号端子电位

10. 0N 档, 使用万用表测量 J965 端 15#信号 2、S 信号端子电位

- ① T40/27 (15#信号 2)→13. 3V(标准描述→+B, 无异常)

- ② T40/40 (S#)→13. 3V(标准描述→+B, 无异常)

根据测量结果, J519 和 J965 之间 15#信号 2 和 S 信号线两端都存在+B 压降, 所以可以判断 J965 端 T40/27 到 J519 端 T73a/44 之间断路; J965 端 T40/40 到 J519 端 T73a/54 之间断路。

请求恢复, 仪表正常打开。

(四) 故障机理分析

1. 舒适总线 CAN-H 与 CAN-L 之间短路, 因本车舒适总线也是高速总线, 短路会造成所有舒适系统控制单元不能正常收发信息, 出现最初的故障现象;

2. J965 与 J519 间 15#、S 信号线断路, 造成 15 电不能正常生成, 仪表不亮。

任务二：灯光控制系统故障的诊断与排除

（一）故障点

灯光开关 LIN 对正极短路（开关 EX1 内部 T4di/1），SC23（40A）
保险丝断路（J519 供电断路）

（二）故障现象

①点火开关 OFF, 右侧侧灯点亮；操作超车灯左侧亮，右侧不亮。

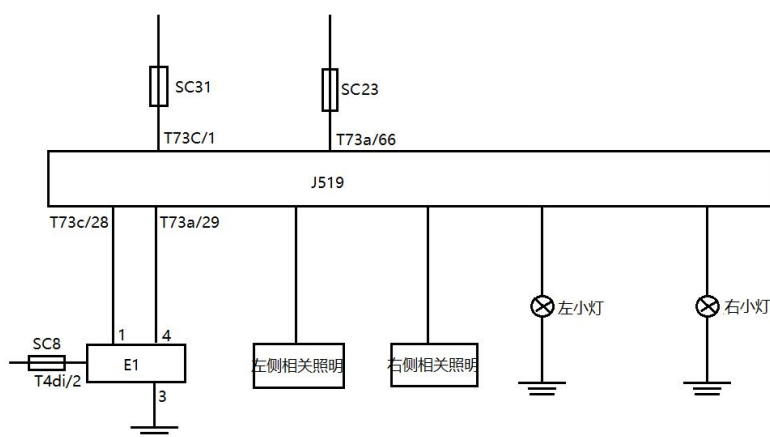
②点火开关 ON, 仪表显示“故障：车辆照明”；

E1 在 0 档时，右侧侧灯正常，左侧大灯异常点亮；

E1 在 1 档时，左侧灯不亮，右侧侧灯点亮，前、后雾灯无法打开；

E1 在 2 档时，右侧侧灯正常，大灯不亮，左侧大灯点亮；前、后雾灯无法打开。

（三）诊断流程



1. 故障分析

因为灯光故障存在于左侧，故障可能原因为 J519 部分功能与 J519 自身故障。又根据保险丝设置特点和灯光开关冗余线与 LIN 工作特点，推断为灯光开关或 J519 控制异常。首先读取 J519 故障码，

进一步缩小故障范围。

2. 读取故障代码

09 (J519) → U10300 本地数据总线电气故障；

B149B01 右侧侧 LED 电源模块电气故障；

B140D13 右侧端子 30 供电电压断路。

根据故障代码，说明右侧 LED 电源模块、右侧端子 30 供电异常，进一步读取 J519 内，左侧端子 30 供电电压数据组。

3. 0N 档，读取 J519 端子 30 数据组，

左侧端子 30 电压 → 12V (标准描述+B，无异常)；

右侧端子 30 电压 → 5V (标准描述+B，异常)；

端子 30 电压 → 12V (标准描述+B，无异常)；

根据测量结果，右侧端子数据组异常，进一步检测 J519 的右侧端子 30 电压。

4. 0N 档，使用万用表测量 J519 的右侧端子 30 电压

T73a/66 (对地电位) → 0V (标准描述+B，异常)；

进一步检测 T73a/66 上游保险丝 SC23。

5. 0N 档，使用万用表测量 SC23 两端对地电位

SC23 输入端 → 12V (标准描述+B，无异常)；

SC23 输出端 → 0V (标准描述+B，异常)；

保险丝 SC23 两端存在明显的 12V 压降，进一步拔下保险测量电阻，判断 SC23 存在断路。请求恢复故障，确认右侧端子 30 电恢复。

6. 实施功能检查，确认故障现象

打开点火开关，仪表显示：车辆照明故障；

操作 E1 灯光开关，

在 0 档时，大灯异常点亮；

在 1 档时，侧灯正常，无法打开前后雾灯；

在 2 档时，大灯正常亮，无法打开前后雾灯。

由于 0 档时，大灯异常点亮说明灯光进入应急模式，判断 E1 开关自身以及线路故障。

7. 读取 J519 故障码，缩小故障范围

09 (J519) → U10300 本地数据总线电气故障；

进一步读取 J519 灯光开关 E1 数据组

8. ON 档，灯光开关依次从 0 档→1 档→2 档，读取灯开关位置数据组

断开→未激活（不变）（标准描述为已按下→未激活→未激活，异常）；

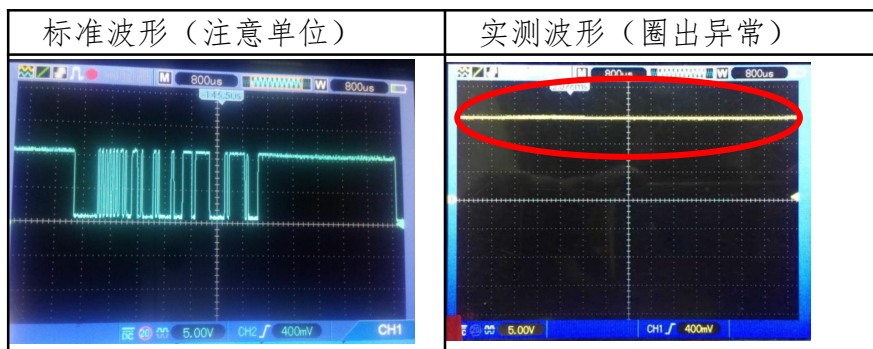
侧灯→未激活（不变）（标准描述为已按下→未激活→未激活，异常）；

近光灯→未激活（不变）（标准描述为已按下→未激活→未激活，异常）；

冗余信号线→断开→侧灯→近光灯（标准描述为断开→侧灯→近光灯，无异常）；

由于冗余信号线无异常，进一步检测 LIN 线状态

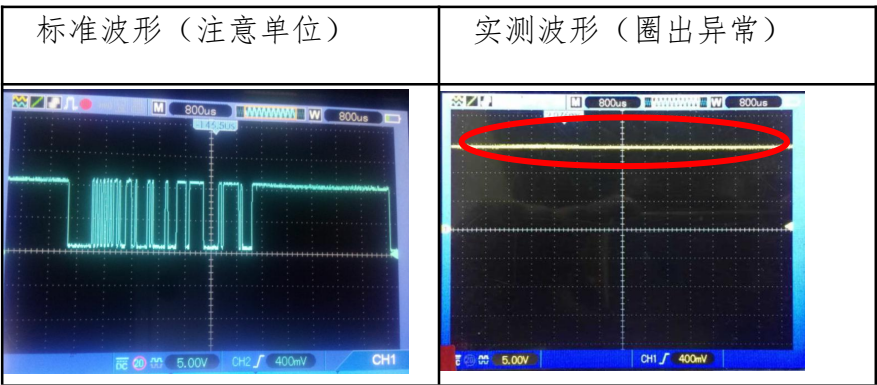
9. ON 档，测 LIN 线 EX1 端 T4di/1 波形



实测波形为 14V 直线，波形对正极短路或断路，进一步检测 J519 端 LIN 线波形。

10.0N 档，测量 LIN 线 J519 端 T73c/28 对地波形

实测波形为 14V 直线，波形与 EX1 端相同，由于 J519 是与 EX1 之间 LIN 线连接的主控单元，分析，即使该 LIN 线断路，也应该是标准 LIN 波形。



推断故障原因为 EX1 的 LIN 线在开关内部出现对正极短路。

（四）故障机理

1. 由于 SC23 保险丝断路，导致车车辆右侧端子 30 电压都无法供电，导致部分灯光失效。
2. 由于 LIN 线对正短路，使得灯光开关 EX1 无法将准确的灯光信号传递给 J519，也使得部分灯光失效。