

汽车机电维修子赛项——汽车故障诊断题库

一、作业要求

在 40 分钟的规定时间内，要求对通用别克威朗轿车（2017 款 15S 自动进取型）指定的系统进行故障诊断，步骤包括前期准备、安全检查、仪器连接、症状确认、目视检查、故障码和数据流检查、元器件测量、电路测量、故障点确认和排除，并填写相关记录等。

二、故障范围

包括别克威朗轿车发动机控制系统、车身电器系统、空调控制系统 3 部分，其中，车身电器系统包括照明系统、电动车窗系统、车辆数据通讯系统其中之一；

故障包含有故障码故障和无故障码故障，故障形式可为单系统故障或多系统故障。

围绕常见的故障码和故障现象，在其相应元件和线路上设置故障点，具体见表 1。

表 1 汽车故障诊断故障设置依据

故障现象	故障设置点
发动机无法起动	1. 围绕发动机控制模块与起动控制相关模块正常通讯设置故障，故障主要设置在 GMLAN 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和及其搭铁线路上，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。 4. 围绕相关控制线路设置故障，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。 5. 围绕燃油供给系统不能正常工作设置故障。 6. 围绕点火系统不能正常工作设置故障。 7. 围绕进排气系统不能正常工作设置故障。
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。
空调系统工作异常	1. 围绕空调系统不能正常工作设置故障，包括相关控制模块、信号输入（开关）、控制单元输出（相关执行器）、保险丝、继电器、线路及连接器等故障。
照明系统工作异常	1. 围绕照明系统不能正常工作设置故障，包括相关控制模块、信号输入（开关）、控制单元输出（灯泡、模块等相关执行器）、保险丝、继电器、线路及连接器等故障。
电动车窗系统工作异常	1. 围绕电动车窗系统不能正常工作设置故障，包括相关控制模块、信号输入（车窗开关）、控制单元输出（车窗电机、模块等相关执行器）、保险丝、线路及连接器等故障。

车辆数据通讯系统 工作异常	1. 围绕车辆数据通讯系统（GMLAN）不能正常工作设置故障，包括相关控制模块、线路及连接器等故障。
------------------	--

注意：本故障诊断要求选手按维修手册相关诊断流程进行诊断并填写故障诊断作业表，按照维修手册的诊断理论，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。

三、考核要点

按照维修手册的规范，在规定时间内完成作业的流程，发现和确认故障点，按照裁判现场要求排除故障，并完整准确填写《汽车故障诊断记录表》。作业中要求较熟练地查阅维修资料、正确使用工量具和仪器设备、准确测量技术参数和判断故障点、正确记录作业过程和测试数据、安全文明作业。

四、可能设置的故障点

（1）发动机控制系统可能故障点

K20 发动机控制模块 X1

针脚	电路	功能
7	7494	高速 GMLAN 串行数据 (-) 3
8	7493	高速 GMLAN 串行数据 (+) 3
9	2500	高速 GMLAN 串行数据 (+) 1
10	2501	高速 GMLAN 串行数据 (-) 1
11	1274	加速踏板位置 5V 参考电压 2
12	1164	加速踏板位置 5V 参考电压 1
13	5985	附件唤醒串行数据
14	139	运行/启动点火 1 电压
15	140	蓄电池正极电压
16	5292	动力总成主继电器保险丝电源 3
25	5382	制动器位置传感器低电平参考电压
27	1272	加速踏板位置低电平参考电压 2
28	1271	加速踏板位置低电平参考电压 1
33	1162	加速踏板位置信号 2
34	492	质量空气质量流量传感器信号
41	5381	制动位置传感器 5V 参考电压
44	4325	起动机小齿轮电磁线圈继电器控制
45	1161	加速踏板位置信号 1
46	3000	冷却液温度传感器 2 信号
48	6289	进气温度传感器信号
49	1786	变速器驻车档/空档信号 1
51	5291	动力总成主继电器保险丝电源 2
52	2366	冷却风扇控制继电器速度信号
60	4008	湿度传感器信号
61	5380	制动器位置传感器信号
64	465	燃油泵主继电器控制

65	1310	蒸发排放炭罐通风电磁阀控制
67	5991	动力总成继电器线圈控制
69	6814	发动机冷却系统节温器控制
70	625	起动机启用继电器控制
73	5290	动力总成主继电器保险丝电源 1
K20 发动机控制模块 X2		
针脚	电路	功能
2	410	发动机冷却液温度传感器信号
4	7445	燃油管路压力传感器 5 V 参考电压
6	5297	排气凸轮轴位置传感器控制 1
7	5300	进气凸轮轴位置传感器控制 1
9	2917	燃油导轨压力传感器 5V 参考电压
12	2701	节气门位置传感器 5 V 参考电压
13	3630	节气门位置传感器 (SENT1) 信号
15	6270	曲轴 60X 传感器 5V 参考电压
20	7446	燃油管路压力传感器信号
22	5296	排气凸轮轴位置传感器低电平参考电压 1
23	5301	进气凸轮轴位置传感器低电平参考电压 1
25	2919	燃油导轨压力传感器低电平参考电压
26	2918	燃油导轨压力传感器信号
28	2752	节气门位置传感器低电平参考电压
31	6272	曲轴 60X 传感器低电平参考电压
33	3111	加热型氧传感器低电平信号 (缸组 1 传感器 1)
34	3121	加热型氧传感器低电平信号 (缸组 1 传感器 2)
36	6754	凸轮轴移相器 X 低电平参考电压
37	6753	凸轮轴移相器 W 低电平参考电压
38	5273	排气凸轮轴位置传感器 1
39	5275	进气凸轮轴位置传感器 1
40	6271	曲轴 60X 传感器信号
43	2051	信号搭铁
44	2129	点火控制低电平参考电压, 缸组 1
45	2123	点火控制 3
46	2121	点火控制 1
48	4802	直接喷油器 (DFI) 高电压控制—气缸 2
49	4804	直接喷油器 (DFI) 高电压控制—气缸 4
50	4803	直接喷油器 (DFI) 高电压控制—气缸 3
51	4801	直接喷油器 (DFI) 高电压控制—气缸 1
52	581	节气门执行器控制开启
53	3110	加热型氧传感器高电平信号 (缸组 1 传感器 1)
54	3120	加热型氧传感器高电平信号 (缸组 1 传感器 2)
56	5282	排气凸轮轴相位器电磁线圈 1
57	5284	进气凸轮轴相位器电磁线圈 1
60	3122	加热型氧传感器加热器低电平控制 (缸组 1 传感器 2)
61	3113	加热型氧传感器加热器低电平控制 (缸组 1 传感器 1)
65	2122	点火控制 2
66	2124	点火控制 4

68	4902	直接喷油器（DFI）高压电源—气缸 2
69	4904	直接喷油器（DFI）高压电源—气缸 4
70	4903	直接喷油器（DFI）高压电源—气缸 3
71	4901	直接喷油器（DFI）高压电源—气缸 1
72	582	节气门执行器控制关闭
73	151	信号搭铁
K20 发动机控制模块 X3		
针脚	电路	功能
2	3608	高速质量空气流量传感器控制
3	7302	进气歧管调节阀（IMTV）控制—信号
4	428	蒸发排放炭罐吹洗电磁阀控制
6	2917	燃油导轨压力传感器 5V 参考电压
14	3201	节气门进口绝对压力传感器 5 V 参考电压
15	6031	制动真空传感器 5V 参考电压
16	5293	动力总成主继电器保险丝电源 4
20	2151	信号搭铁
21	2918	燃油导轨压力传感器信号
22	2919	燃油导轨压力传感器低电平参考电压
30	3202	节气门进气绝对压力传感器低电平参考电压
40	432	歧管绝对压力传感器信号
46	3200	节气门进气绝对压力传感器信号
47	7329	节气门前空气温度和压力（TMAP）温度信号
52	7300	高压燃油泵执行器低电平控制
55	4621	局域互联网串行数据总线 21
61	1716	爆震传感器低电平参考电压 1
62	496	爆震传感器信号 1
72	7301	高压燃油泵执行器高电平控制
73	151	信号搭铁
电气中心识别视图		
序号	额定电流	说明
10	(F10UA) 40A	变速箱控制模块
12	(F12UA) 15A	发动机控制模块
13	(F13UA) 15A	点火线圈
14	(F14UA) 15A	氧传感器 2
15	(F15UA) 15A	氧传感器 1
20	(F20UA) 25A	发动机控制模块
21	(F21UA) 40A	起动机 2
28	(F28UA) 5A	变速箱控制模块
31	(F31UA) 7. 5A	发动机控制模块/变速箱控制模块
36	(F36UA) 7. 5A	直流稳压器
K9	(KR27) —	起动机 1
K11	(KR27C) —	起动机 2
K18	(KR73) —	运行/启动
K16	(KR75) —	发动机控制装置点火开关继电器
X55AF	10A	保险丝座—发动机控制模块
X55AK	10A	保险丝座—燃油泵驱动器控制模块

M64 起动机电机 X1 (MM3)		
针脚	电路	功能
1	6	起动机电磁线圈启动点火电压
2	4358	起动机小齿轮电磁线圈电压
M64 起动机电机 X2		
针脚	电路	功能
1	2	蓄电池正极电压

(2) 空调系统可能故障点：

A26 暖风、通风与空调系统 (HVAC) 控制装置

针脚	电路	功能
1	742	蓄电池正极电压
3	5060	低速 GMLAN 串行数据
9	7531	局域互联网串行数据总线 9
10	1650	搭铁

B1 空调制冷剂压力传感器

针脚	电路	功能
1	5514	空调制冷剂压力传感器低电平参考电压
2	2700	空调压力传感器 5 V 参考电压
3	380	空调制冷剂压力传感器信号

B9 环境空气温度传感器

针脚	电路	功能
1	636	车外环境空气温度传感器信号
2	61	车外环境温度传感器低电平参考电压

K20 发动机控制模块 X1

针脚	电路	功能
37	2700	空调压力传感器 5 V 参考电压
47	636	车外环境空气温度传感器信号
54	459	空调压缩机离合器继电器控制
57	380	空调制冷剂压力传感器信号

K33 暖风、通风与空调系统 (HVAC) 控制模块 X2

针脚	电路	功能
1	742	蓄电池正极电压
2	5060	低速 GMLAN 串行数据
3	5060	低速 GMLAN 串行数据
4	7531	局域互联网串行数据总线 9
8	1650	搭铁
9	39	运行/启动点火 1 电压
10	7574	电动可变排量控制
11	7573	电动可变排量电源
15	754	鼓风机电机转速控制
19	193	后车窗除雾继电器控制

K33 HVAC 控制模块 X3

针脚	电路	功能
1	516	左上空气温度传感器信号

2	3165	模式风门步进电机控制 (1)
3	3166	模式风门步进电机控制 (2)
4	3167	模式风门步进电机控制 (3)
5	3168	模式风门步进电机控制 (4)
9	407	传感器低电平参考电压
11	3169	温度风门步进电机控制 (1)
12	3170	温度风门步进电机控制 (2)
13	3171	温度风门步进电机控制 (3)
14	3172	温度风门步进电机控制 (4)
15	7572	HVAC 电机电源电压
16	3173	进气口风门步进电机控制 (1)
17	3174	进气口风门步进电机控制 (2)
18	3175	进气口风门步进电机控制 (3)
19	3176	进气口风门步进电机控制 (4)
20	6137	蒸发排放芯温度传感器信号

K8 鼓风机电机控制模块 X1

针脚	电路	功能
1	65	鼓风机电机电源电压
2	5987	前鼓风机电机回路

K8 鼓风机电机控制模块 X2

针脚	电路	功能
1	840	蓄电池正极电压
2	754	鼓风机电机转速控制
6	1850	搭铁

Q2 空调压缩机离合器

针脚	电路	功能
1	150	搭铁
2	59	空调压缩机离合器控制

电器中心

设备名称	额定电流	说明
F21DA	(F21DA) 10A	空调控制模块
F4DA	(F4DA) 40A	鼓风机控制模块
F36UA	(F36UA) 7.5A	空调控制模块
KR29		KR29 空调压缩机离合器继电器

(3) 照明系统可能故障点：

K9 车身控制模块 X1

针脚	电路	功能
1	1650	搭铁
2	4540	蓄电池正极电压
3	4440	蓄电池正极电压
4	4340	蓄电池正极电压
5	6816	指示灯变光控制
9	7555	照明控制开关信号

11	306	前大灯开关前大灯熄灭信号控制
16	103	前大灯开关点亮信号
17	7543	危险警告 LED 变光信号
19	5360	制动器接合传感器低电平参考电压
22	13	前大灯开关驻车灯信号

K9 车身控制模块 X2

针脚	电路	功能
1	4240	蓄电池正极电压
2	1650	搭铁
4	4940	蓄电池正极电压
7	5361	制动器接合传感器信号
13	5359	制动器接合传感器控制
17	5723	点火模式开关模式电压
26	111	危险警告灯开关信号

K9 车身控制模块 X3

针脚	电路	功能
4	7556	照明控制开关参考
5	4	附件点火电压
6	3	运行/启动点火 1 电压
7	143	附件点火电压
11	524	前大灯变光器开关远光信号
12	663	危险警告灯开关左转向信号
17	307	前大灯开关闪光超车信号
24	664	危险警告灯开关右转向信号

K9 车身控制模块 X4

针脚	电路	功能
1	3289	右侧前大灯近光继电器控制
2	3288	左侧前大灯近光继电器控制
3	1315	右前转向信号灯控制
4	1335	右后转向信号灯控制
5	309	右侧驻车灯控制
6	709	左侧驻车灯控制
7	7542	左后制动灯控制
11	5065	制动灯继电器线圈控制
13	6846	后部牌照灯控制
20	2740	蓄电池正极电压
26	1650	搭铁

K9 车身控制模块 X5

针脚	电路	功能
1	1334	左后转向信号灯控制
2	1314	左前转向信号灯控制
3	4840	蓄电池正极电压
4	4740	蓄电池正极电压
5	122	后雾灯控制
7	7541	右后制动灯控制
13	1970	前大灯近光继电器控制

15	544	日间行车灯继电器控制
18	1969	前大灯远光继电器控制
23	545	日间行车灯继电器控制

K9 车身控制模块 X7

针脚	电路	功能
1	157	车内灯控制
3	1324	倒车灯控制
7	737	行李厢盖灯控制
9	6817	LED 背景灯变光控制
19	156	门控灯开关信号

电气中心识别视图

序号	额定电流	说明
K13		日间行车灯继电器 - 右侧
K14		日间行车灯继电器 - 左侧
K1		前大灯远光继电器
5	(F5UA) 10A	E4E 前大灯—左侧远光灯 (T4A)
6	(F6UA) 10A	E4F 前大灯—右侧远光灯 (T4A)
	(F32DA) 20A	车身控制模块
	(F31DA) 20A	车身控制模块
	(F13DA) 15A	车身控制模块
	(F17DA) 20A	车身控制模块
	(F33DA) 20A	车身控制模块

搭铁

	电路	功能
G102	1050	搭铁
G101	1150	搭铁
G204	1650	搭铁
G201	1550	搭铁
G302	2050	搭铁
G403	2550	搭铁
G307	1950	搭铁

(4) 电动车窗系统可能故障点：

S79D 车窗开关—驾驶员侧

针脚	电路	功能
1	1550	搭铁
2	3381	驾驶员侧电动车窗开关快速信号
3	3380	驾驶员侧电动车窗开关下降信号
4	1440	蓄电池正极电压
5	6134	局域互联网串行数据总线 3
6	3379	驾驶员侧电动车窗开关上升信号

S79LR 左后车窗开关

针脚	电路	功能
1	6135	局域互联网串行数据总线 4
3	1550	搭铁
5	1550	搭铁
6	668	左后电动车窗电机上升控制
7	669	左后电动车窗电机下降控制
8	3740	蓄电池正极电压

S79P 车窗开关—乘客侧

针脚	电路	功能
1	2050	搭铁
2	3387	乘客侧电动车窗电机向上控制
3	3388	乘客侧电动车窗电机向下控制
4	3640	蓄电池正极电压
5	6134	局域互联网串行数据总线 3

S79RR 右后车窗开关

针脚	电路	功能
1	6135	局域互联网串行数据总线 4
2	748	右后车门微开开关信号
5	2050	搭铁
6	670	右后电动车窗电机上升控制
7	671	右后电动车窗电机下降控制
8	3740	蓄电池正极电压

M74D 驾驶员车窗电机

针脚	电路	功能
1	1550	搭铁
2	3640	蓄电池正极电压
3	3379	驾驶员侧电动车窗开关上升信号
4	6134	局域互联网串行数据总线 3
5	3381	驾驶员侧电动车窗开关快速信号
6	745	左前车门微开开关信号
7	3380	驾驶员侧电动车窗开关下降信号

M74LR 车窗电机—左后

针脚	电路	功能
1	668	左后电动车窗电机上升控制
2	669	左后电动车窗电机下降控制

M74P 乘客车窗电机

针脚	电路	功能
1	3388	乘客侧电动车窗电机向下控制
2	3387	乘客侧电动车窗电机向上控制

M74RR 车窗电机—右后

针脚	电路	功能
1	670	右后电动车窗电机上升控制
2	671	右后电动车窗电机下降控制

电气中心识别视图

序号	额定电流	说明
(F5DA) 5	(F5DA) 30A	前电动车窗
(F8DA) 8	(F8DA) 7.5A	S79D 车窗开关 - 驾驶员侧
(F10DA) 10	(F10DA) 30A	后电动车窗

搭铁

	电路	功能
G201	1550	搭铁
G302	2050	搭铁

(5) 车辆数据通讯系统可能故障点：

电路

电路	功能
5060	低速 GMLAN 串行数据
2501	高速 GMLAN 串行数据 (-) 1
2500	高速 GMLAN 串行数据 (+) 1
5986	串行数据通信启用

五、故障诊断维修记录表示例：

2019 年全国中等职业学校“上汽通用杯”汽车运用与维修技能大赛

故障诊断（发动机控制）维修记录表

选手参赛号		裁判签字	
-------	--	------	--

车辆信息	整车型号	
	车辆识别代码	
	发动机型号	

故障描述		
项目	作业记录内容	备注
一、前期准备	(不需要填写)	

二、安全检查	(不需要填写)										
三、仪器连接	(不需要填写)										
四、故障现象确认	确认故障症状并记录症状现象（根据不同故障范围，进行功能检测，并填写检测结果） <table><tr><td>①</td><td>☐ 正常</td><td>☐ 不正常</td></tr><tr><td>②</td><td>☐ 正常</td><td>☐ 不正常</td></tr><tr><td>其他（如果有） _____</td><td>☐ 正常</td><td>☐ 不正常</td></tr></table>	①	☐ 正常	☐ 不正常	②	☐ 正常	☐ 不正常	其他（如果有） _____	☐ 正常	☐ 不正常	
①	☐ 正常	☐ 不正常									
②	☐ 正常	☐ 不正常									
其他（如果有） _____	☐ 正常	☐ 不正常									
五、故障代码检查	☐ 无DTC ☐ 有 DTC : _____ 其它: _____										
六、正确读取数据和清除故障码	1、冻结帧/故障记录（只记录故障发生时的数据帧内容） 2、与故障特征相关的动态数据记录 3、清除故障码 4、确认故障码是否再次出现，并填写结果										
七、确定故障范围	请根据控制原理、电路图及故障现象确认结果进行分析判断，以下哪些是可能的故障原因：										
八、基本检查	线路/连接器外观及连接情况 ☐ 正常 ☐ 不正常 零件安装等 ☐ 正常 ☐ 不正常										

九、电路测量	※ 请严格按照维修手册相关故障诊断流程的步骤进行操作 结合诊断流程和电路图对相关线路进行测量, 在下表中标注和判断所有系统相关线路: ※线路范围不允许填写整段线路范围(中间不允许带接插件) 1) 注明插件代码和编号, 控制单元针脚代号以及测量结果:		
	线路范围	检查或测试后的判断结果	
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
	2) 相关波形(将波形填入记录附表1) 根据故障诊断(发动机控制)维修记录表第四页内容进行测量记录		

十、部件测试	对相关部件进行部件测试：		
	部件	检查或测试后的判断结果	
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
		☐ 正常	☐ 不正常
十一、故障部位确认和排除	根据上述的所有检测结果，确定故障内容并注明： 1、确定的故障是： 填写在《上汽通用汽车特约售后服务中心维修工单》内 2、故障点的排除处理说明 填写在《上汽通用汽车特约售后服务中心维修工单》内		
十二、维修结果确认	1、维修后故障代码读取，并填写读取结果		
	2、与原故障码相关的动态数据检查结果		
	3、相关波形（将相关波形填入附表1） 根据故障诊断（发动机控制）维修记录表第四页内容进行测量记录 4、维修后的功能确认并填写结果		
十三、现场恢复	（不需要填写）		

1、

2、

	每格电压：	V	每格时间：	mS
示波器正表笔连接 元件端口编号： _____				
及针脚号： _____				
示波器负表笔连接部 位： _____				