

# 2018年全国职业院校技能大赛 中职组“上汽通用杯”汽车运用与维修技能大赛 大赛总结

汽车维修基本技能  
个人赛故障诊断项目

薛 峰

## 比赛结果分析

### 整体情况

今年比赛车型为通用别克威朗，车型变化的第2年；今年的诊断项目试题部分选用往年比赛的试题，难度和往年相同但故障点数量增加。但是比赛整体的得分率比去年提高，整体完成率比去年明显上升。

	2015年	2016年	2017年	2018年
故障范围	①发动机控制 ②电子制动控制系统	①发动机控制 ②车身电器系统	①发动机控制 ②空调控制系统	①发动机控制 ②空调控制系统
故障描述	①发动机故障灯亮 ②ABS灯亮	①发动机无法起动 ②后雾灯不亮	①发动机无法起动 ②空调不制冷	①发动机无法起动 ②空调不制冷
有无DTC	有	有	无、有	无、有
整体难度	★★★	★★★★	★★★★☆	★★★★☆
平均得分率	60%	47%	30%	40%
作业完成率	36%	20%	14%	43.4%

※整体难度主要是综合考虑时间因素及故障点，故障涉及原理及检查方法等，仅供参考

## 个人诊断赛题设定思路

由于个人诊断项目试题具有非常大的灵活性；因此，如何准确定位试题的难度和范围，使个人诊断试题能适应中职学生的自身特点和学习过程，使比赛真正具备一定的指导意义，能实际反应中职学生和学校的水平，并对中职学生或学校的维修技术能力提高起到实际的促进作用，是重要的前提。同时结合往年的比赛试题，对于今年的诊断试题，主要有以下的考虑：

### 诊断项目设定的意义

- 故障诊断需要基于对整车系统功能原理的充分理解，并综合运用各类检查方法和专用设备进行分析，最终准确判断问题点，并运用基本维修技能进行修复。
- 通过对故障的诊断和分析能实际体现选手对车辆各系统原理的真正理解。

## 对选手能力的定位

➤基于中职学生的特点，一名优秀的中职学生应能达到接近或等同于在维修站内能够自己独立参阅维修资料，在技术总监或班组长指导下准确完成检查作业并找到故障部位的维修技师水平。

## 对赛题难度的定位

➤基于以上，对赛题综合难度（技术难度及作业难度）的定位是：选手查阅维修手册的相应章节，能够通过准确的检查，在一定的分析基础上，判断并找到故障点，并说明排除方法或直接排除。

## 赛题设定的原则

- 注重基础：主要还是考察基本原理、基本分析/检查/诊断能力的掌握；
- 难度适中：基本不涉及较复杂及深入的背景理论知识；

## 赛题的设定 比赛方案：

- ▶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；
- ▶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。

使用车型：别克威朗15S

比赛时间：40分钟

## 主要考察点

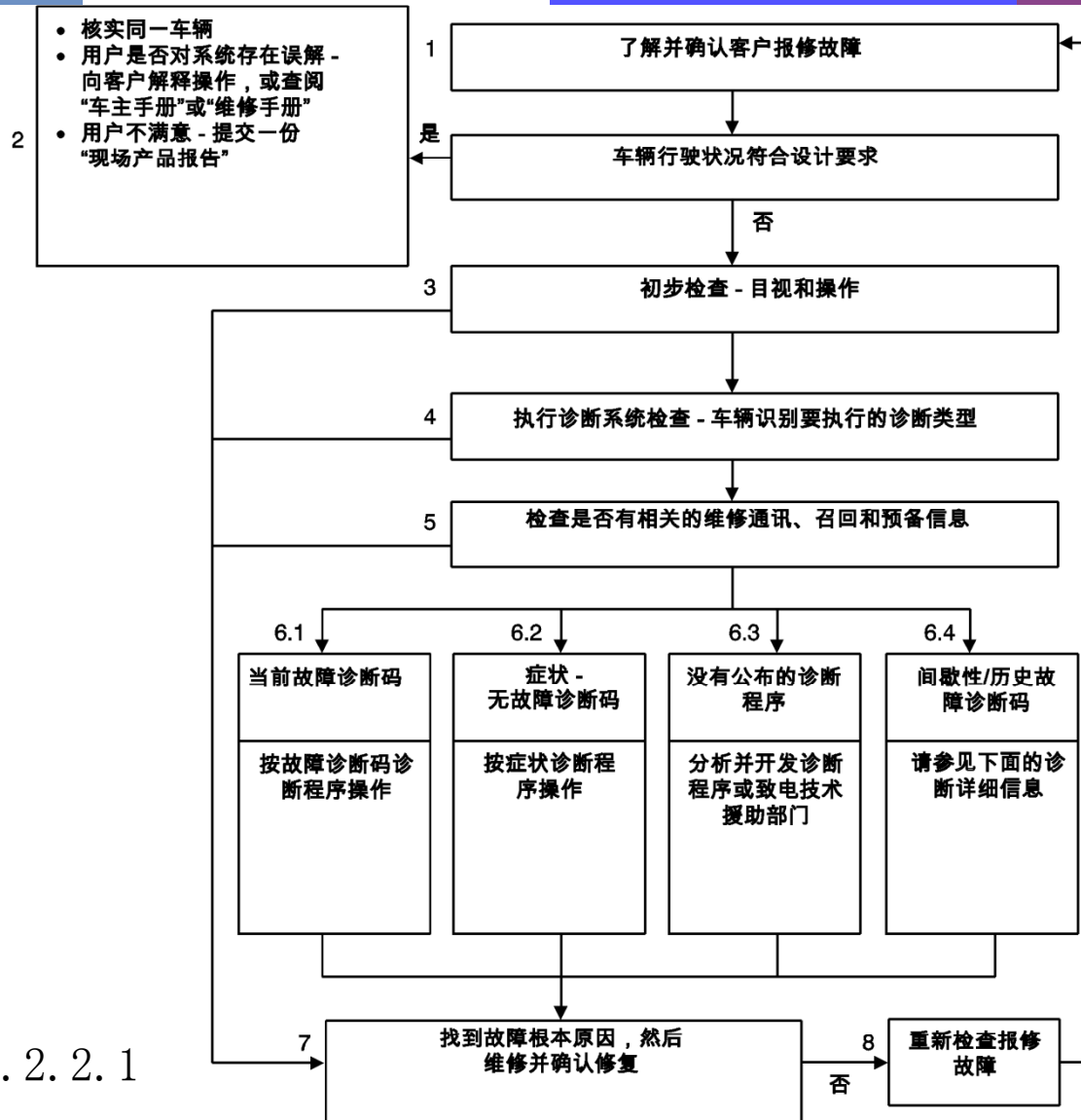
### 发动机控制系统：

基本诊断方法；**基本电路分析（发动机控制点火电路，点火系统故障）**；基本控制信号及控制原理；零部件/线路（发动机控制模块搭铁电路）检查方法；基本数据流的理解和运用。

### 空调控制系统：

基本诊断方法；**基本电路分析（空调压缩机继电器及输出电路）**；电路/元件检查方法及工具仪器使用；维修手册及电路图使用；对实际车辆线路的测量。

# SGM 诊断策略



详见维修手册6.2.2.1  
诊断策略

## 提示性维修记录表

结合近几年学校指导老师的反馈意见，改进了提示性维修记录表。比赛的过程中，主要是对维修记录表做了如下的改善：

- ▶14年开始增加了上汽通用汽车特约售后服务中心维修工单
- ▶依旧采用了双维修记录表；每个故障描述对应一个维修记录表；
- ▶选手可自行选择两个项目的维修作业先后顺序，提高维修过程及维修记录表填写的条理性；

维修记录表中删除了部分提示性内容；维修记录表的整体框架保持不变，删除了冻结帧、动态数据列表和可能故障范围的判断填写。通过这样的改善达到以下效果：

- ▶减少工单填写时间；
- ▶一定程度上增加了比赛的作业难度；



机电维修工单设定  
<共十三项>

作业准备

现象确认

DTC检查

数据流检查

确定故障范围

基本检查

电路测量

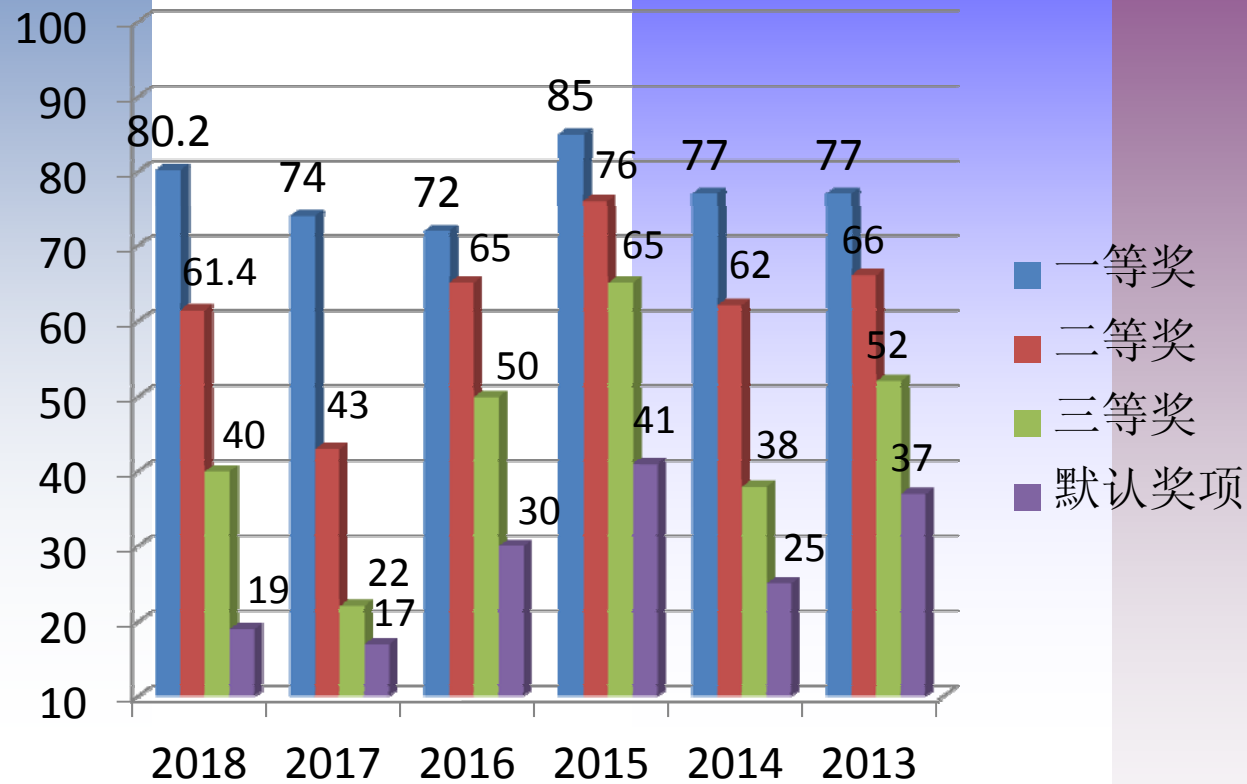
部件测试

故障排除

修后确认

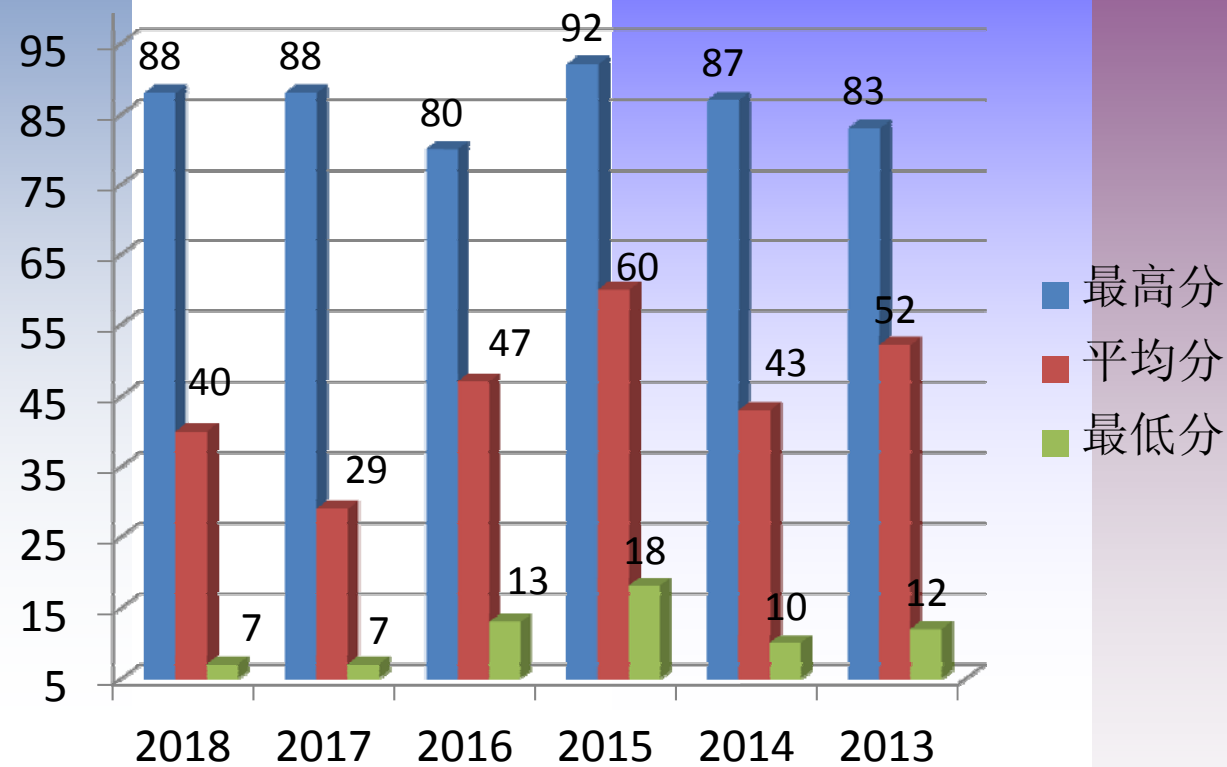
恢复整理

## 各奖项选手成绩对比



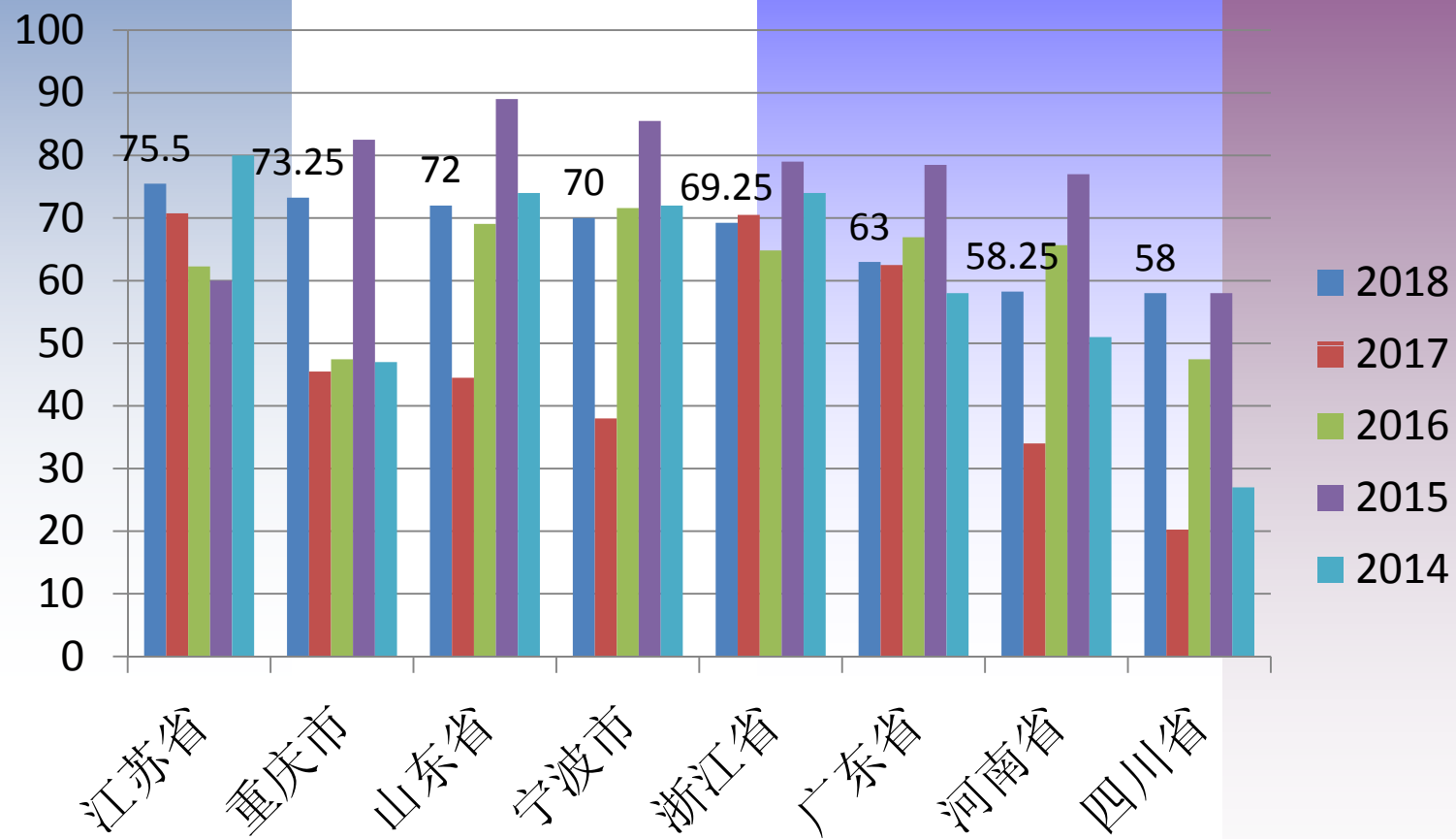
整体成绩和去年明显上升，结合实际的选手表现看，故障诊断能力明显上升。

## 最高分&最低分和平均分成绩对比

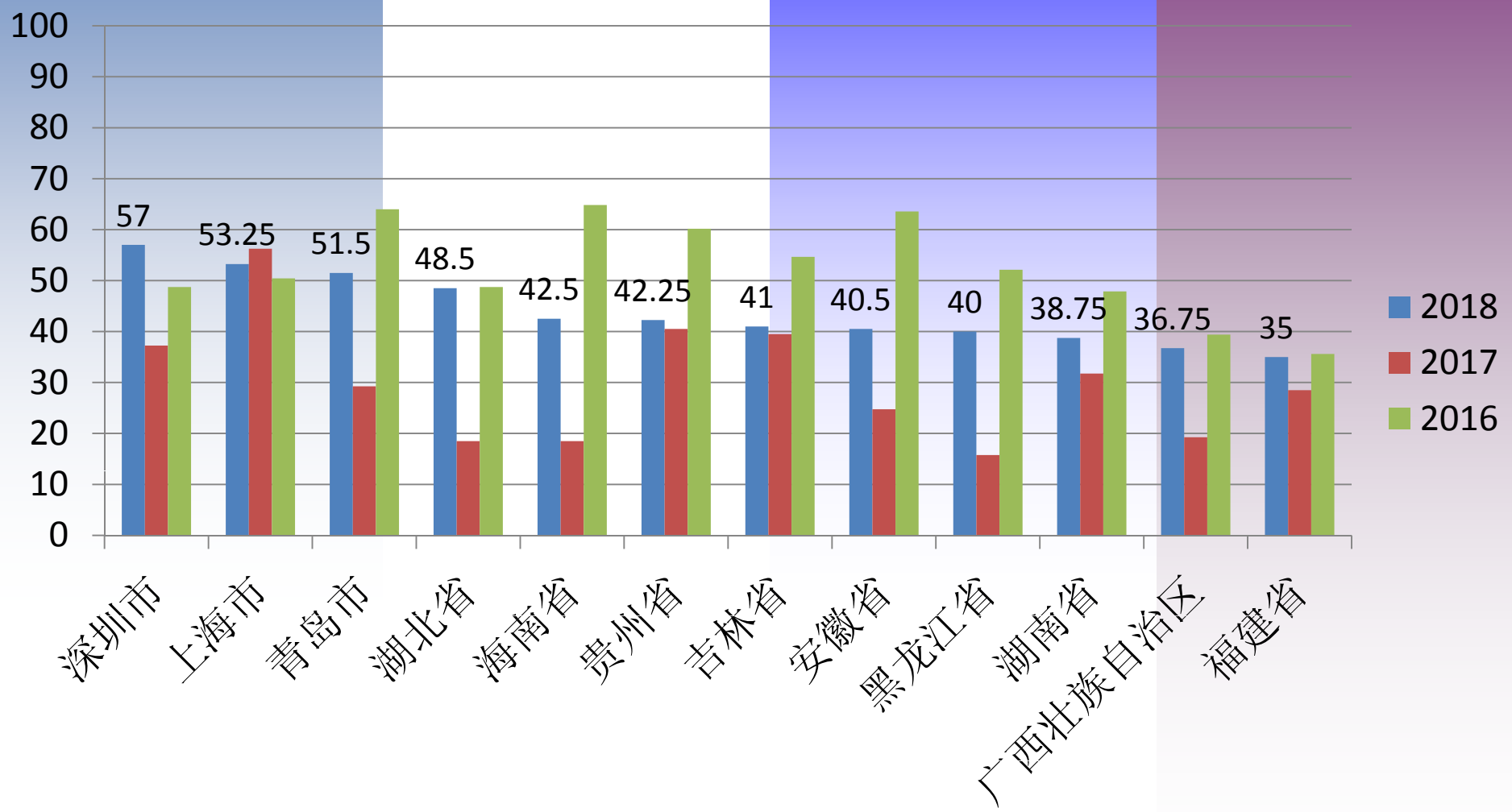


较好的选手和较差的选手之间差距仍然比较大。

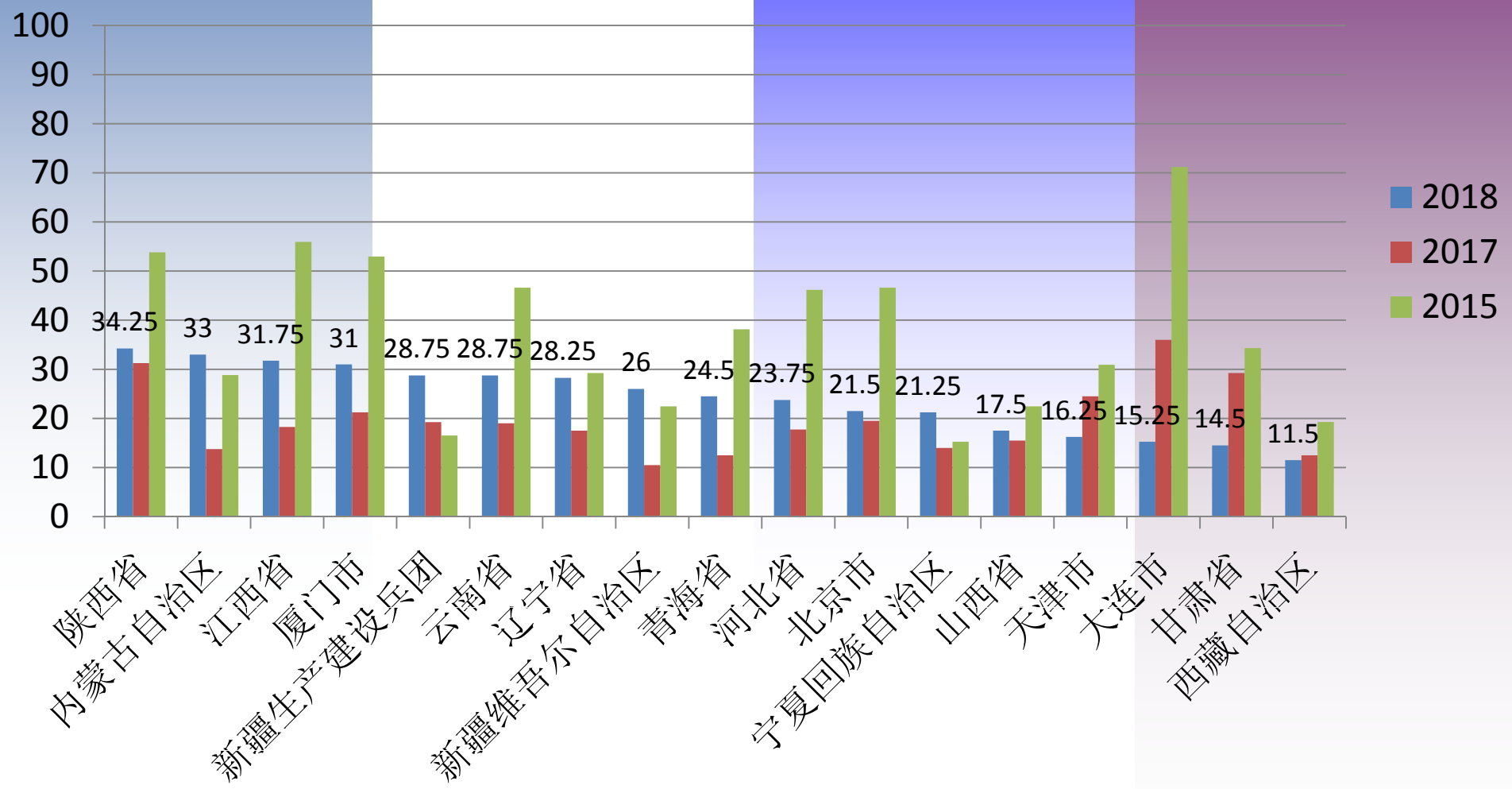
## 各省市自治区选手成绩对比



## 各省市自治区选手成绩对比



## 各省市自治区选手成绩对比



## 比赛中的主要问题

去年第一年赛项内容的调整，造成选手故障诊断能力明显下降；今年是第2年使用别克威朗车型，整体成绩提高较快。比赛中部分选手表现出了很强的故障逻辑分析能力和临场应变能力，能根据基本原理进行排查，最终找到问题点。这样的选手即便未能全部做完2个故障（6个故障点），也已经充分体现了个人能力和指导老师的水平。当然还是有相当部分选手存在一些问题，主要体现在以下几个方面：

### 故障码诊断经验不足

比赛中出现KR75（发动机控制点火继电器）损坏；产生了很多故障码。部分选手不会挑选其中之一故障码进行诊断。

## 故障诊断思路不是很清晰

有个别选手不按诊断流程进行维修；诊断结束后再补填数据（实际诊断时未测量，诊断结束后重新测量）和判断结果。

部分选手完全没有诊断思路，老师没有强化训练过的故障，直接放弃比赛。

部分选手查阅到维修手册相应章节后，看不懂维修手册，直接放弃比赛。

## 仪器使用不规范

很多选手不会使用KT720进行测量。正常工作波形也不会直接绘制（2017年比赛一模一样试题）。



## 今后的计划

### 试题范围的扩展

从历年的诊断项目看，涉及范围主要是发动机控制系统和车身电器系统。作为另一个重要系统的变速器控制系统还一直没有涉及，今后将考虑在试题范围上扩展到变速器控制系统，以促进对车辆主要系统的理论知识和诊断能力的整体提升。

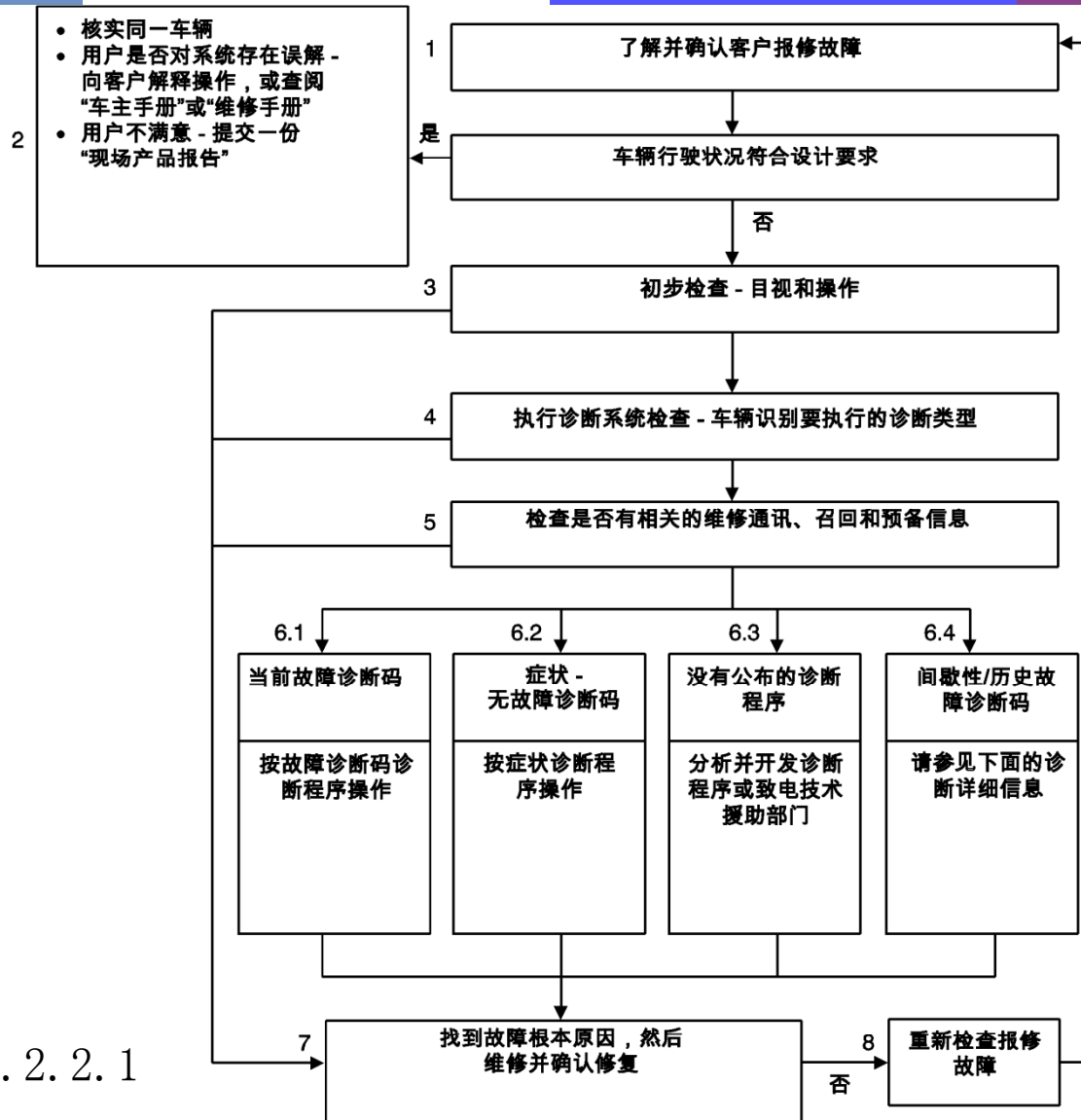
## 整体能力的提升

诊断项目因其具有很高的灵活性，涉及的理论知识也很多，因此对选手很难进行专项集中的培训，也很难有快速的提高。必须注重平时的积累。2015—2018年上汽通用对参赛学校辅导老师进行了13场通用诊断策略的集中培训，共计300人参加；针对性地加强院校老师辅导，带动中西部地区汽修职业教育水平发展。

从这几年的比赛看，学生的成绩提高是一方面，但是更重要的意义还是学校老师的知识和经验积累。也希望学校老师能对诊断项目设置提出宝贵的意见和建议。

# 附录

# SGM 诊断策略



详见维修手册6.2.2.1  
诊断策略

## 故障现象确认:

①仪表显示

■ 不正常

②发动机起动及怠速运转状况

■ 不正常

## 故障代码检查:

**P1682** .....等故障码（根据诊断仪显示填写）

\*\*\*\*\*

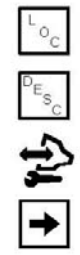
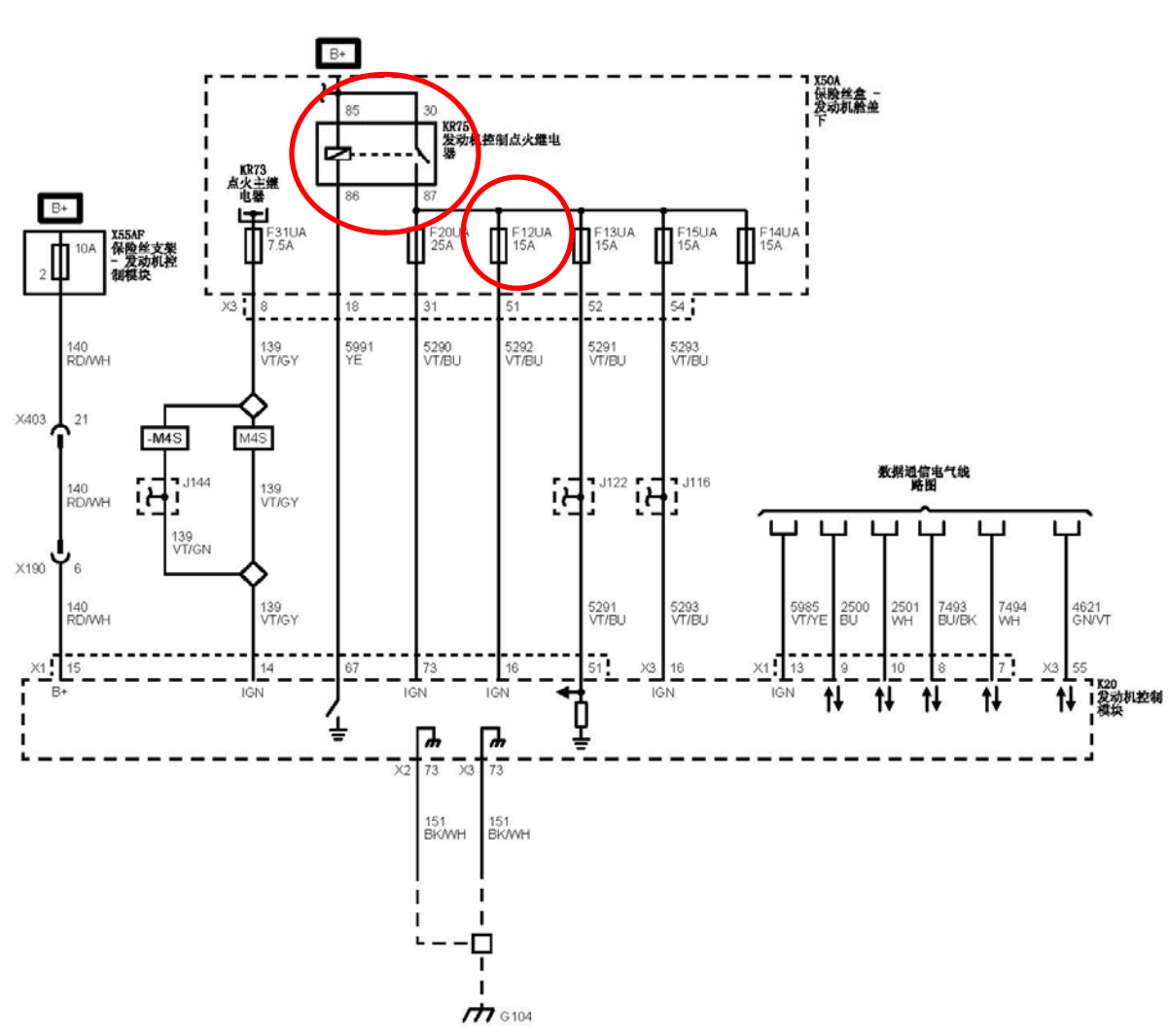
车辆起动后出现**P0300**

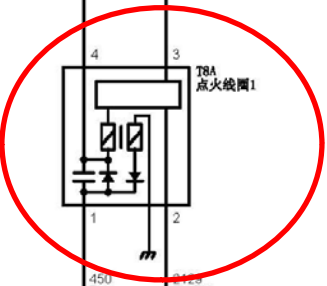
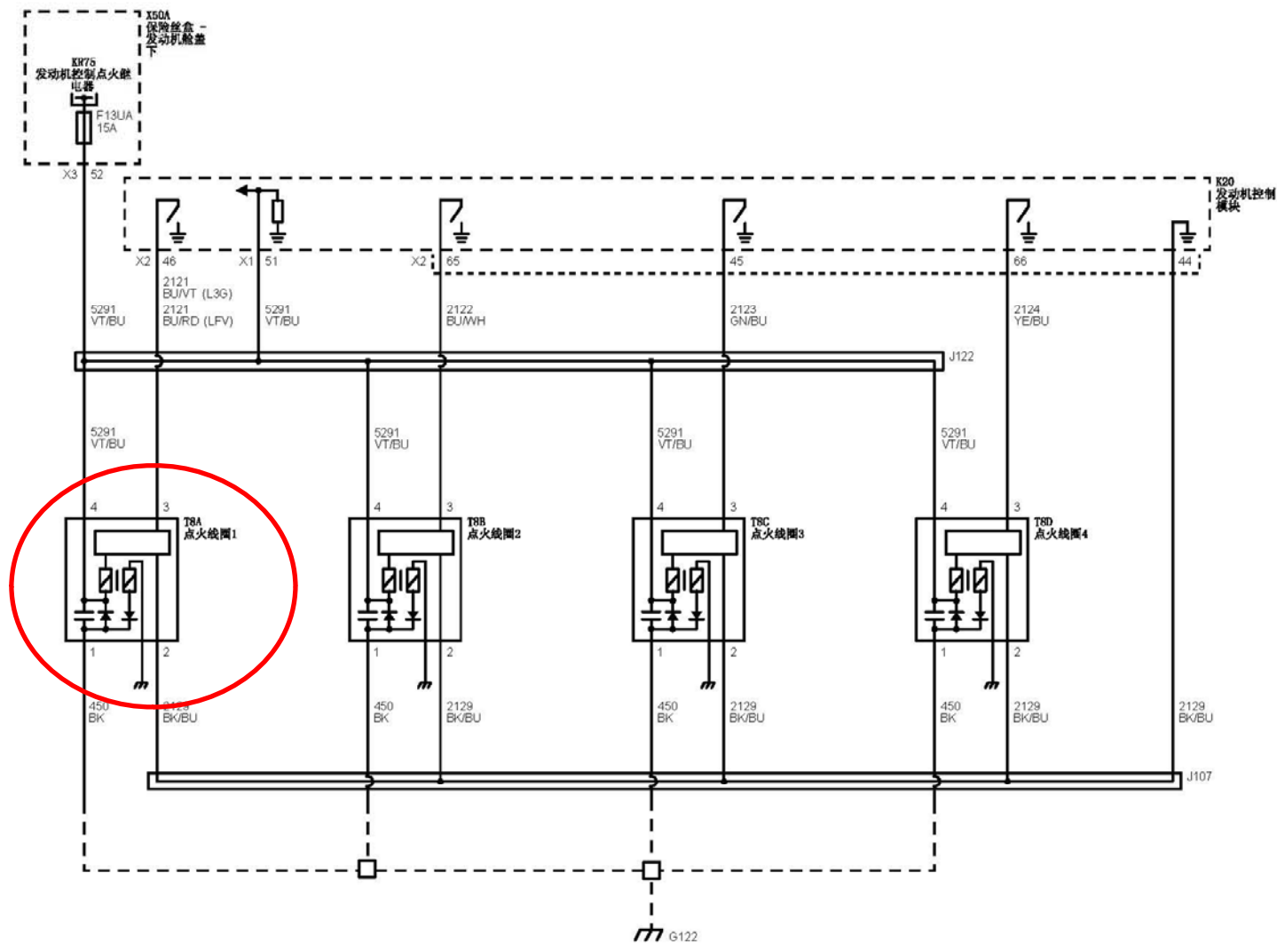
## 维修手册相关诊断策略:

9.3.3.56 DTC P0685—P0687、P0689、P0690或P1682

9.3.3.40 DTC P0300—P0304

9.3.3.85 电子点火系统诊断







- 1、冻结帧/故障记录（只记录故障发生时的数据帧内容）包括：
  - 1) 基本数据
  - 2) 冻结帧/故障记录数据中除基本数据外的反应故障码特征的相关数据 **不需要填写**
- 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

**P1682 .....**等故障码（根据诊断仪显示填写）

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：

**无需填写**

## 线路测量

### 1、KR75/ B+ 电路

- 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开KR75发动机控制点火继电器。

- 确认搭铁和端子30(B+)之间的测试灯点亮

*(点亮) 正常*

- 确认搭铁和端子85(B+)之间的测试灯点亮

*(点亮) 正常*

### 2、KR75/87 电路

- 将点火开关置于“ON（打开）”位置。

- 确认点火电压电路端子87和搭铁之间的测试灯未点亮

*(未点亮) 正常*

- 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，用一根带20安保险丝的跨接线连接B+电路端子30和点火电压电路端子87。

## 2、KR75/87 电路

- 将点火开关置于“ON（打开）”位置。
- 确认故障诊断仪上的“Engine Controls IgnitionRelay Feedback Signal（发动机控制点火继电器反馈信号）”参数显示为B+。

*（未显示B+）不正常*

- 将点火开关关闭。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。*（考虑到比赛时间，等待15秒）*
- 断开K20发动机控制模块的X1线束连接器。
- 测试继电器开关点火电压电路。

KR75/87-F12UA端到端的电阻是否小于 $2\Omega$ 。

*（ $<2\Omega$ ）正常*

F12UA-K20/X1/16 端到端的电阻是否小于 $2\Omega$ 。

*（ $<2\Omega$ ）正常*

## 2、KR75/87 电路

- 测量F12UA (15A)保险丝。 *(熔断) 不正常*
- 测试继电器开关点火电压电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。 *(∞) 正常*
- 更换F12UA (15A)保险丝。
- 确认故障诊断仪上的“发动机控制点火继电器反馈信)”参数显示为B+。  
*(B+) 正常*

## 3、KR75/86 电路

- 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，在控制电路端子86和搭铁之间连接一个数字式万用表，设定为二极管档。
- 确认数字式万用表显示“OL（过载）”。  
*(OL 过载) 正常*
- 将点火开关置于“ON（打开）”位置。
- 确认数字式万用表显示低于1伏。 *(<1V) 正常*
- 测试或更换KR75发动机控制点火继电器 *(详见部件测试)*

## 4、P0300 电路/系统检验&测试

- 发动机在正常工作温度下运行。
- 确认无发动机异响。
- 确认故障诊断仪上的“气缸1-4当前缺火计数器”参数未增加。  
*(气缸1参数增加) 不正常*
- 将点火开关置于“OFF (关闭)”位置，从火花塞上拆下相应的T8点火线圈，然后将EL26792HEI火花测试仪连接到火花塞套管上，起动发动机。

*(无火花) 不正常*

## 5、电子点火系统诊断

- 将点火开关置于“OFF (关闭)”位置，并关闭所有车辆系统，断开相应的T8点火线圈处的线束连接器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。  
*(考虑到比赛时间，等待15秒)*

## 5、电子点火系统诊断

- 测试搭铁电路端子**1**或**A** 和搭铁之间的电阻是否小于**5 Ω**。  
**( <5Ω ) 正常**
- 测试低电平参考电压电路端子**2**或**B** 和搭铁之间的电阻是否小于**5 Ω**。  
**( <5Ω ) 正常**
- 将点火开关置于“**ON**（打开）”位置。
- 确认点火电路端子**4**或**D** 和搭铁之间的测试灯点亮。  
**( 点亮 ) 正常**
- 将点火开关置于“**OFF**（关闭）”位置，使用已知有效气缸的**T8** 点火线圈更换可疑的**T8** 点火线圈。
- 发动机运行。
- 确认在被拆下可疑**T8** 点火线圈的相同气缸上，故障诊断仪的“**Cylinder 1—4 Current Misfire Counter**（气缸**1—4** 当前缺火计数器）”参数未增加。  
**( 未增加 ) 正常**
- 测试或更换相应**T8** 点火线圈。

## 〈一〉工单记录

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：

**※严格按照维修手册相关故障诊断流程的步骤进行操作（部件测试和电路测量维修作业不分先后）**

线路范围	检查或测试后的判断结果	
X50A/X3/18—K20/X1/67	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常
X50A/X3/51—K20/X1/16	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常
X50A/X3/52—T8A/4	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常
K20/X2/46—T8A/3	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常
K20/X2/44—T8A/2	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常
T8A/1—G122	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常

## 部件测量

### 1、KR75发动机控制点火继电器

- 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开KR75发动机控制点火继电器。

- 测试端子85和86之间的电阻是否在60~180Ω之间。

**(60-180Ω) 正常**

- 测量下列端子之间的电阻是否为无穷大：

30(3)和86(2)（测量结果无穷大）

30(3)和87(5)（测量结果无穷大）

30(3)和85(1)（测量结果无穷大）

85(1)和87(5)（测量结果无穷大）

- 在继电器端子85(1)和12 V电压之间安装一根带20A的保险丝跨接线。将一根跨接线安装在继电器端子86(2)和搭铁之间。

- 测试端子30(3)和87(5)之间的电阻是否小于2Ω。

**(测量结果无穷大) 不正常**

更换KR75发动机控制点火继电器。



## 2、F12UA 15A保险丝

- 测量F12UA (15A)保险丝。 *(熔断) 不正常*

## 3、F13UA 15A保险丝

- 测量点火电路端子4或D 和搭铁之间的测试灯点亮。 *(点亮) 正常*

## 4、T8A 点火线圈1

注意：在进行“部件测试”前，必须执行“电路/系统测试”。

- 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，将EL26792HEI 火花测试仪连接至相应的T8 点火线圈。
- 发动机运行。
- 确认T8 点火线圈的火花输出。

*(无火花) 不正常*

## 5、发动机控制模块

- 故障排除后起动正常，发动机控制模块正常

## <一>工单记录

部件	检查或测试后的判断结果	
KR75(发动机控制点火继电器)	<input type="checkbox"/> 正常	<input checked="" type="checkbox"/> 不正常
F12UA (15A保险丝)	<input type="checkbox"/> 正常	<input checked="" type="checkbox"/> 不正常
F13UA (15A保险丝)	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常
T8A (点火线圈1)	<input type="checkbox"/> 正常	<input checked="" type="checkbox"/> 不正常
K20(发动机控制模块)	<input checked="" type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 不正常