



2016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

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：

- 包括科鲁兹轿车发动机控制系统、车身电器系统2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：科鲁兹SL1.6 AT 天窗版

- 车型配置：1PC69DAJY（2014出厂）

比赛时间：45分钟



主要考察点

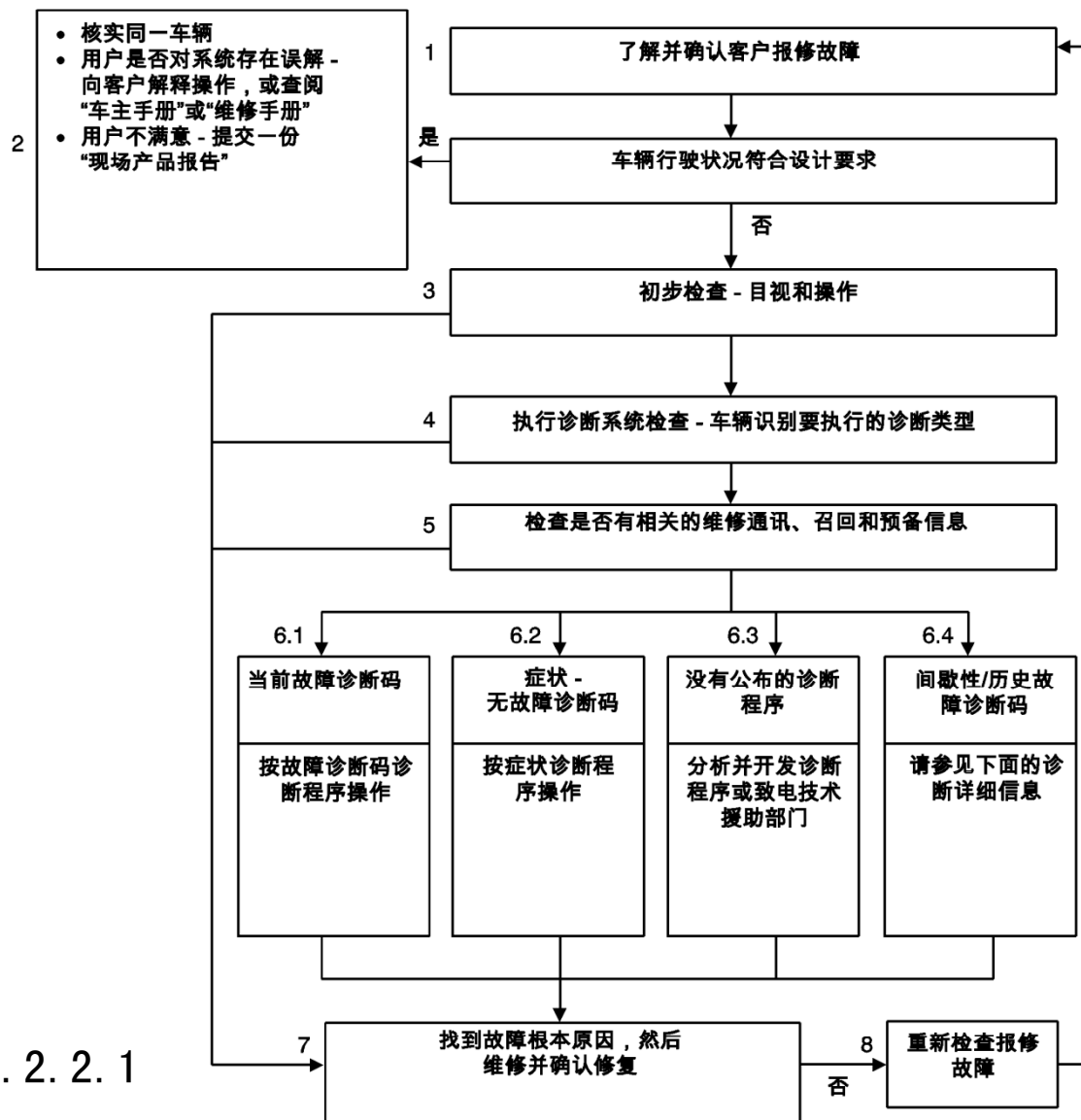
发动机控制系统：

基本诊断方法：**基本电路分析（发动机控制模块供电电源，EVAP控制电路故障）**；基本控制信号及控制原理；零部件/线路（EVAP控制电路）检查方法；基本数据流的理解和运用。

车身电器系统：

基本诊断方法：**基本电路分析（后雾灯控制电路）**；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

延续使用了2012年提示性维修记录表。比赛的过程上，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
- 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；

维修记录表填写内容加入了部分提示性内容；维修记录表的整体框架保持不变，但增加了一些提示性内容或需要选手进行判断、选择、填写的内容。通过这样的改善达到以下效果：

- 提供一定的诊断思路和引导；
- 方便选手填写，提高工单填写有效性，减少工单填写时间；
- 一定程度上降低比赛的作业难度；
- 规范工单评分

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

部件测试

电路测量

故障排除

修后确认

恢复整理



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:

发动机控制系统无法进入(工单内必须填写)

P0443 DTC

※发动机控制系统无通讯修复后,将点火开关置于**ON** (运行) 后出现。

其它高速通讯模块内有:

U0100 DTC (与发动机控制模块失去通信)

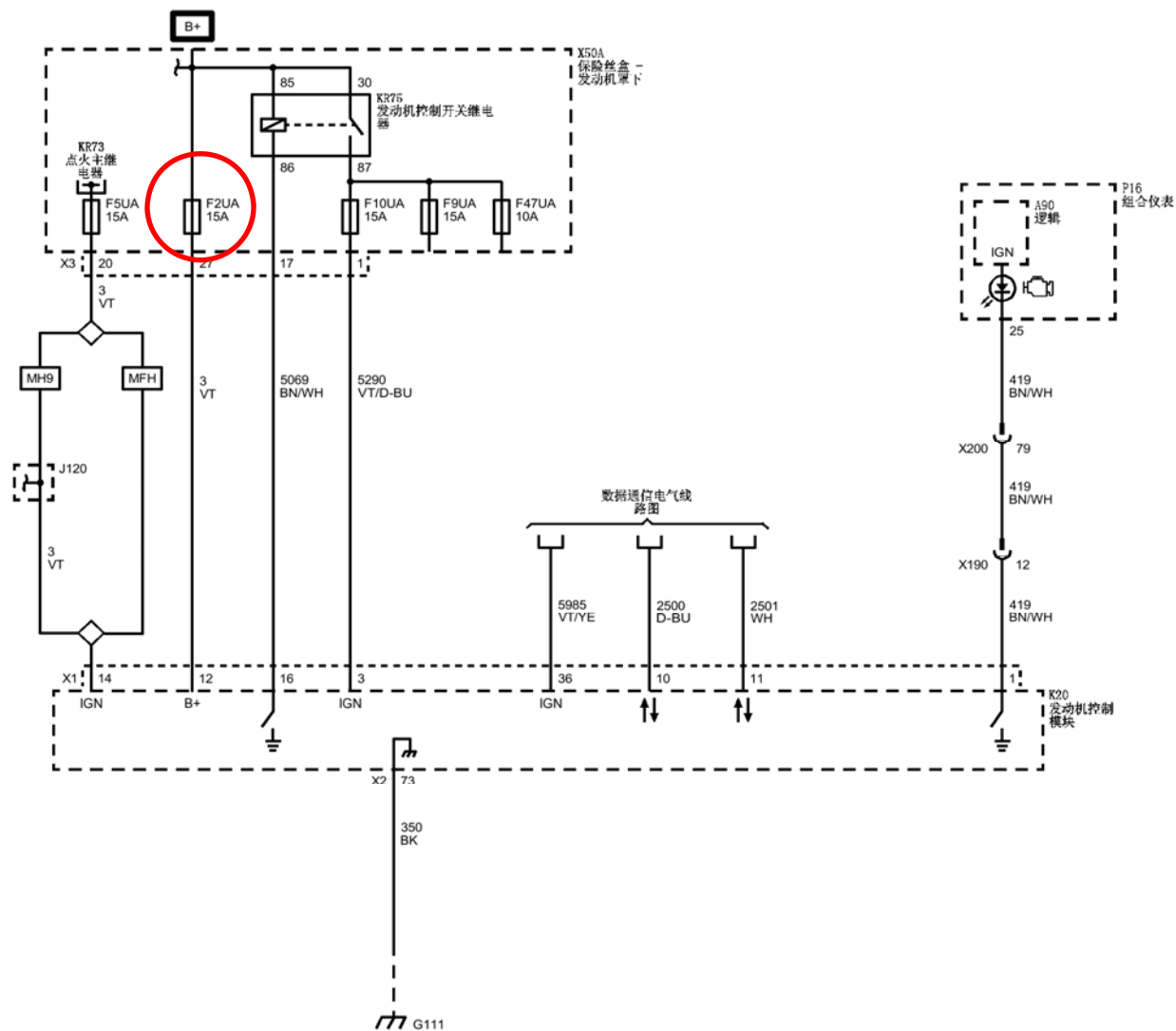


维修手册相关诊断策略:

11. 1. 2. 15 DTC U0100-U02FF

11. 1. 2. 25 故障诊断仪不与高速GMLAN装置通信

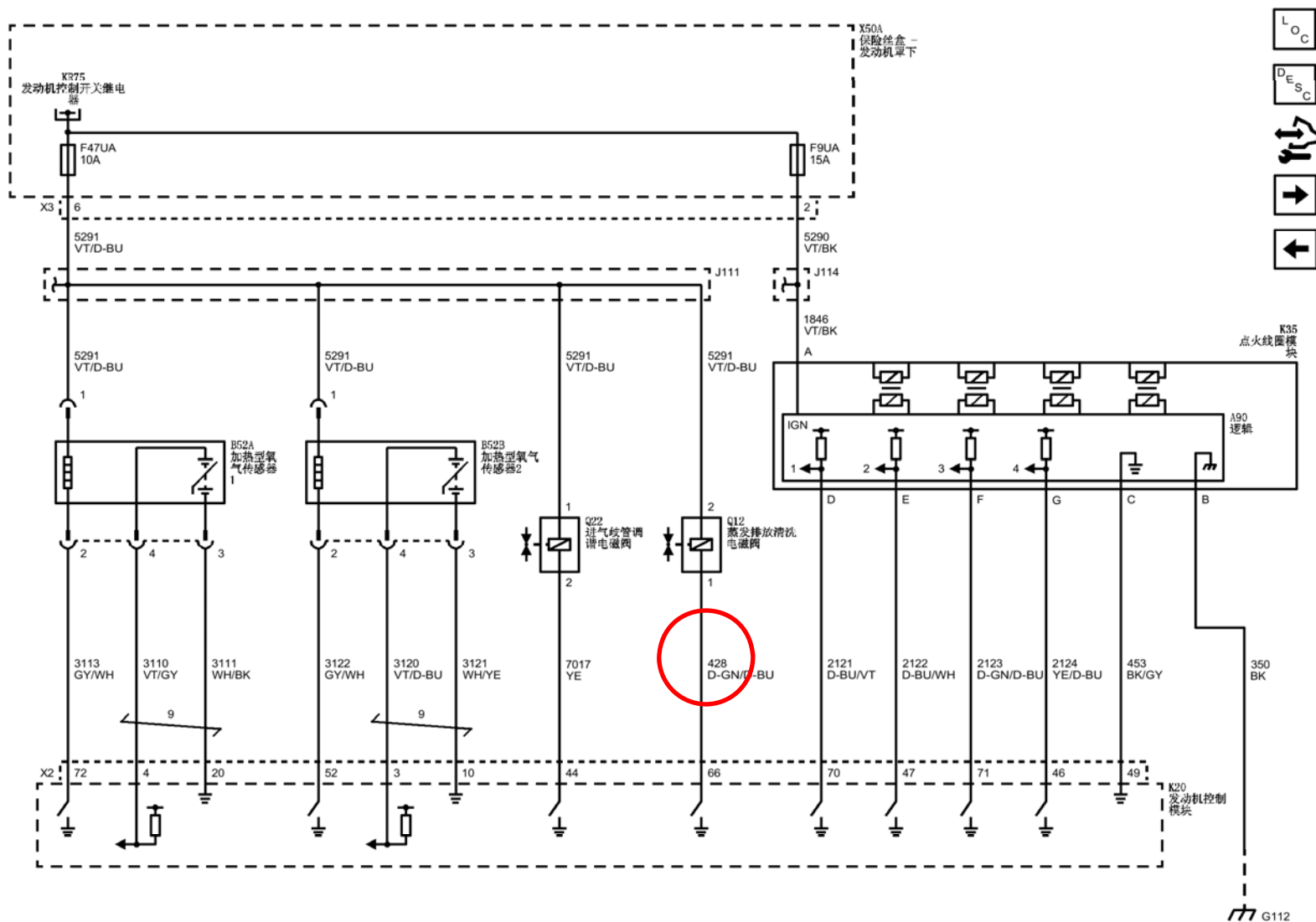
9. 3. 3. 33 DTC P0443、P0458或P0459



L_OC

D_ES_C





- 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 **无需填写**
- 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：

GMLAN 高速通讯线故障

■ 可能

发动机控制模块

■ 可能

发动机控制模块电源故障

■ 可能

发动机控制模块接地故障

■ 可能

其他相关线路故障

■ 可能

其他高速通讯模块

■ 可能

线路测量

1、发动机控制模块搭铁电路

- 将点火开关关闭。所有车辆系统断电可能需要**2分钟**时间。
- 断开发动机控制系统（ECM）插头。
- 测试发动机控制系统（K20）X2/PIN73搭铁电路端子和搭铁之间的电阻是否小于**10Ω**。（**<10Ω**）*正常*

2、发动机控制模块B+ 电路

- 确认每个B+电路端子（K20 X1/12；K20 X1/14）和搭铁之间的测试灯点亮。（**K20 X1/14** 点亮）*正常*；（**K20 X1/12** 不点亮）*不正常*
- 测量F2UA 15A（*无穷大*）*不正常*
- 将点火开关置于OFF（关闭）位置。
- 测试K20 X1/12 B+电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。（*无穷大*）*正常*
- 更换断开的装置（**F2UA 15A**）

- **KT600检测发动机控制系统有P0443 DTC**

3、故障诊断仪驱动 Q12

- 将点火开关置于“ON”位置
- 用故障诊断仪指令EVAP从0到50%，然后回到0%，同时观察以下控制电路状态参数：
 - EVAP控制电路电压过高测试状态（*正常/没有运行*）*正常*
 - EVAP控制电路开路测试状态（*故障*）*不正常*
 - EVAP控制电路电压过低测试状态（*正常/没有运行*）*正常*

4、Q12 点火电压电路

- 将点火开关置于“OFF”位置，断开Q12 EVAP线束连接器。将点火开关置于“ON”位置
- 确认点火电压电路端子2和搭铁之间的测试灯点亮。（*点亮*）*正常*

5、Q12 控制电路

- 确认在点火电路端子2和控制电路端子1之间的测试灯未点亮。（未点亮） 正常
- 拆下测试灯。
- 使用故障诊断仪指令Q12接通时，确认故障诊断仪上的“EVAP控制电路电压过高测试状态”参数为“（正常）”。（正常/没有运行） 正常
- 在控制电路端子1和点火电路端子2之间安装一条带3安培保险丝的跨接线。
- 使用故障诊断仪指令EVAP接通时，确认故障诊断仪上的“EVAP控制电路电压过高测试状态”参数为“（故障）”。（正常） 不正常
- 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下跨接线，断开K20发动机控制模块的线束连接器。
- 测试控制电路端对端（K20 X2/66—Q12/1）的电阻是否小于2欧。（无穷大 ∞ ） 不正常

<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 X3/20—K20 X1/14	☒ 正常	☐ 不正常
X50A X3/27—K20 X1/12	☒ 正常	☐ 不正常
K20 X2/73—G111	☒ 正常	☐ 不正常
X50A X3/6—Q12/2	☒ 正常	☐ 不正常
K20 X2/66—Q12/1	☐ 正常	☒ 不正常

部件测量

1、F5UA 15A保险丝

- 确认B+电路端子（**K20 X1/14**）和搭铁之间的测试灯点亮。
（K20 X1/14 点亮）正常

2、F2UA 15A保险丝

- 确认B+电路端子（**K20 X1/12**）和搭铁之间的测试灯点亮。
（K20 X1/12 不点亮）不正常
- 测量**F2UA 15A**保险丝电阻 **（无穷大）不正常**

3、发动机控制模块

- 口述 ※向裁判说明，裁判提示此项正常。

※如在九（电路测量）中测量过不扣分



4、蒸发排放吹洗电磁阀（Q12）

静态测试

- 将点火开关置于“OFF”位置，断开Q12蒸发排放吹洗电磁阀线束连接器。
- 测试控制端子1和点火端子2之间的电阻是否为10 - 30Ω。 **（10 - 30Ω）正常**

动态测试

- 将点火开关置于“OFF”位置，断开Q12蒸发排放吹洗电磁阀线束连接器。
- 在点火端子2和12伏电压之间安装一条带3安保险丝的跨接线。在控制端子1和搭铁之间安装一条跨接线。
- 确认蒸发排放吹洗电磁阀接通&断开/发出咔嗒声并有真空吸力。 **（发出咔嗒声并有真空吸力）正常**

※起动车辆或不起动车辆（吹气法）判断均可。



〈一〉工单记录

部件	检查或测试后的 判断结果	
F5UA 15A保险丝	☒ 正常	☐ 不正常
F2UA 15A保险丝	☐ 正常	☒ 不正常
蒸发排放吹洗电磁阀EVAP（Q12）	☒ 正常	☐ 不正常
发动机控制模块（K20）	☒ 正常	☐ 不正常

比赛结果分析

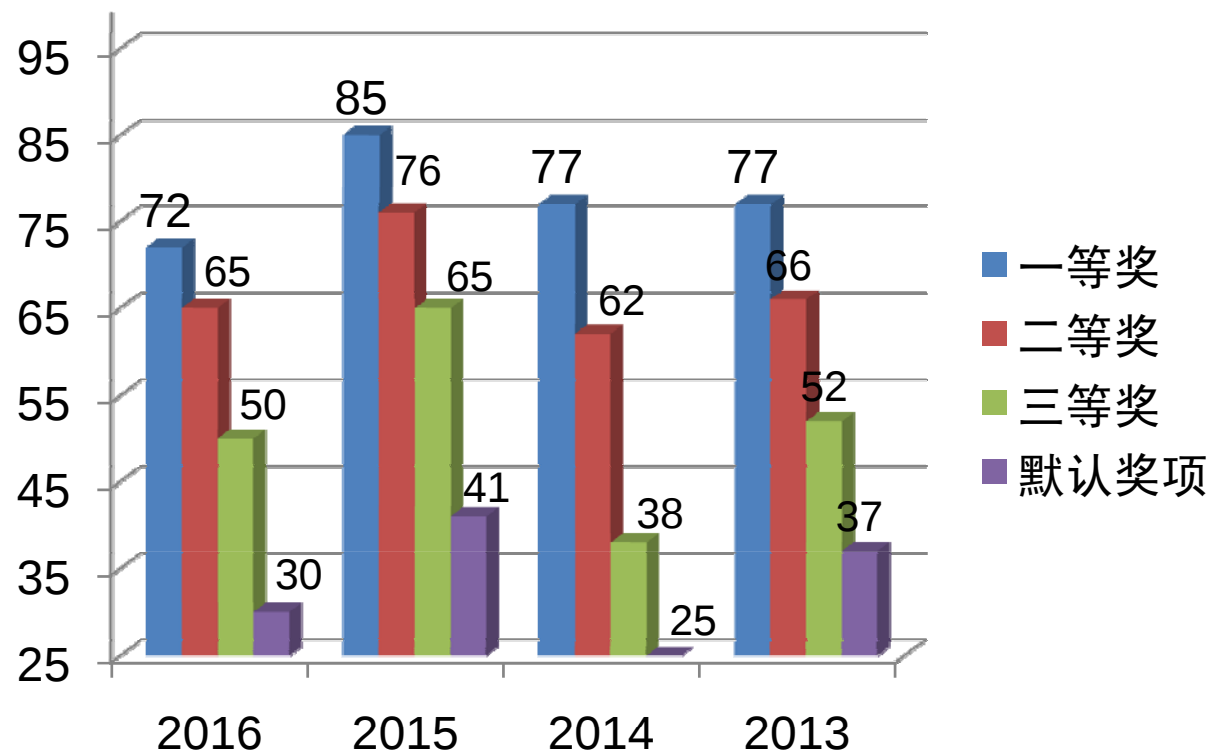
整体情况

今年比赛车型为通用雪佛兰科鲁兹，生产厂商和车型变化的第四年；今年的诊断项目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往年明显下降，整体完成率比去年下降。

	2013年	2014年	2015年	2016年
故障范围	①发动机控制 ②照明系统	①发动机控制 ②车辆进入系统	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
故障描述	①发动机起动困难 ②倒车灯不亮	①发动机无法起动 ②行李厢盖释放开关失效	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
有无DTC	有	有	有	有
整体难度	★★★	★★★	★★★★☆	★★★★★
平均得分率	52%	43%	60%	47%
作业完成率	18%	22%	36%	20%

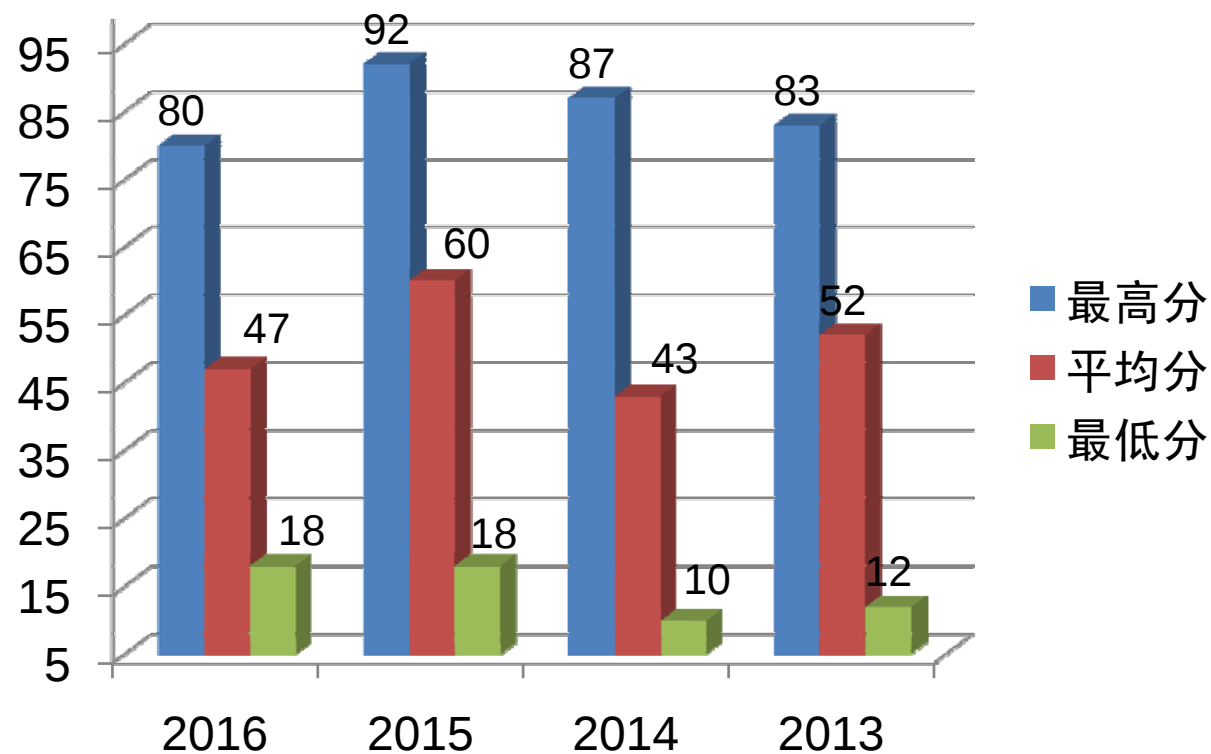
※整体难度主要是综合考虑时间因素及故障点，故障涉及原理及检查方法等，仅供参考

各奖项选手成绩对比



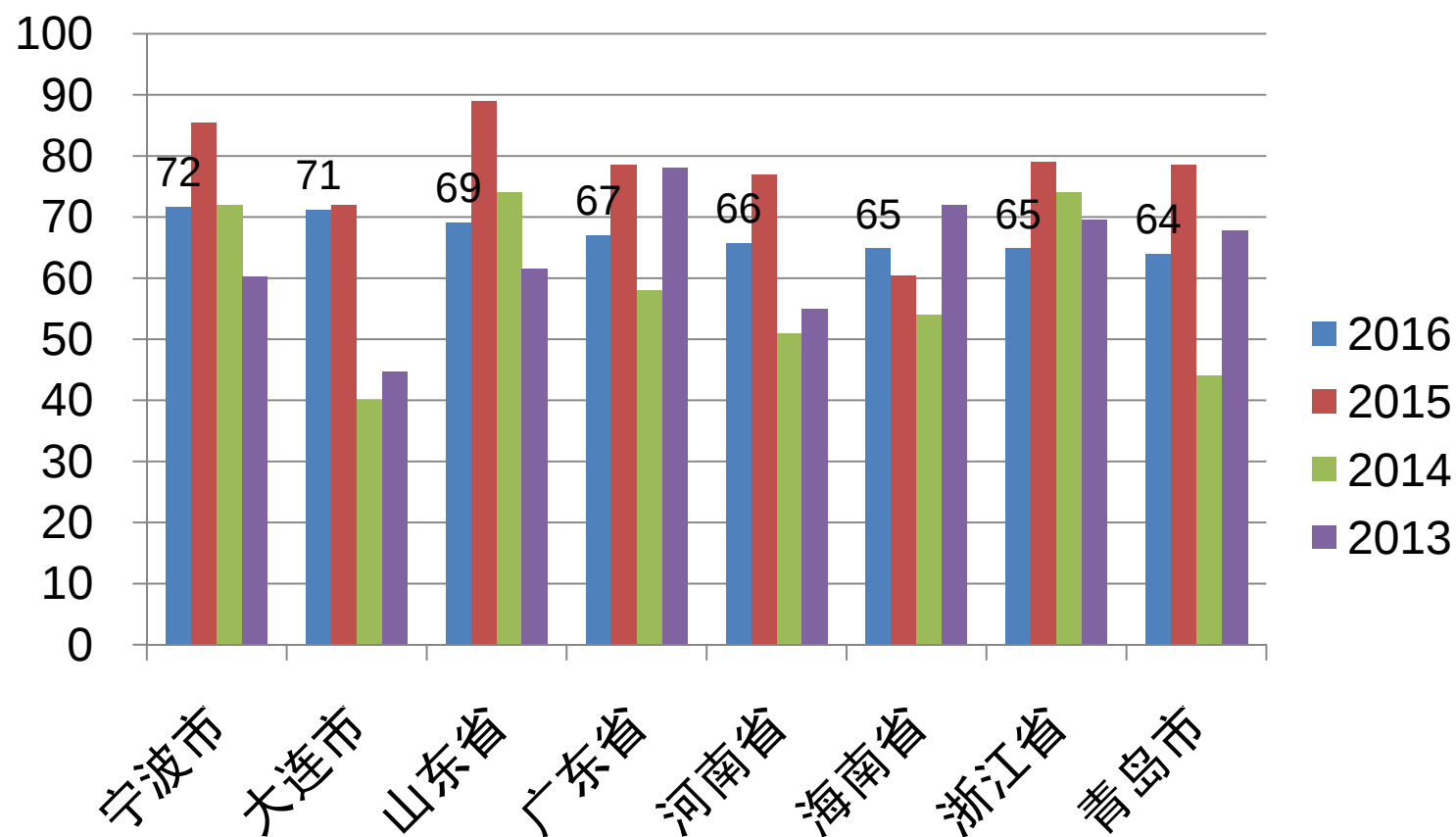
整体成绩和去年基本持平，结合实际的选手表现看，故障诊断能力有明显提升。

最高分&最低分和平均分成绩对比

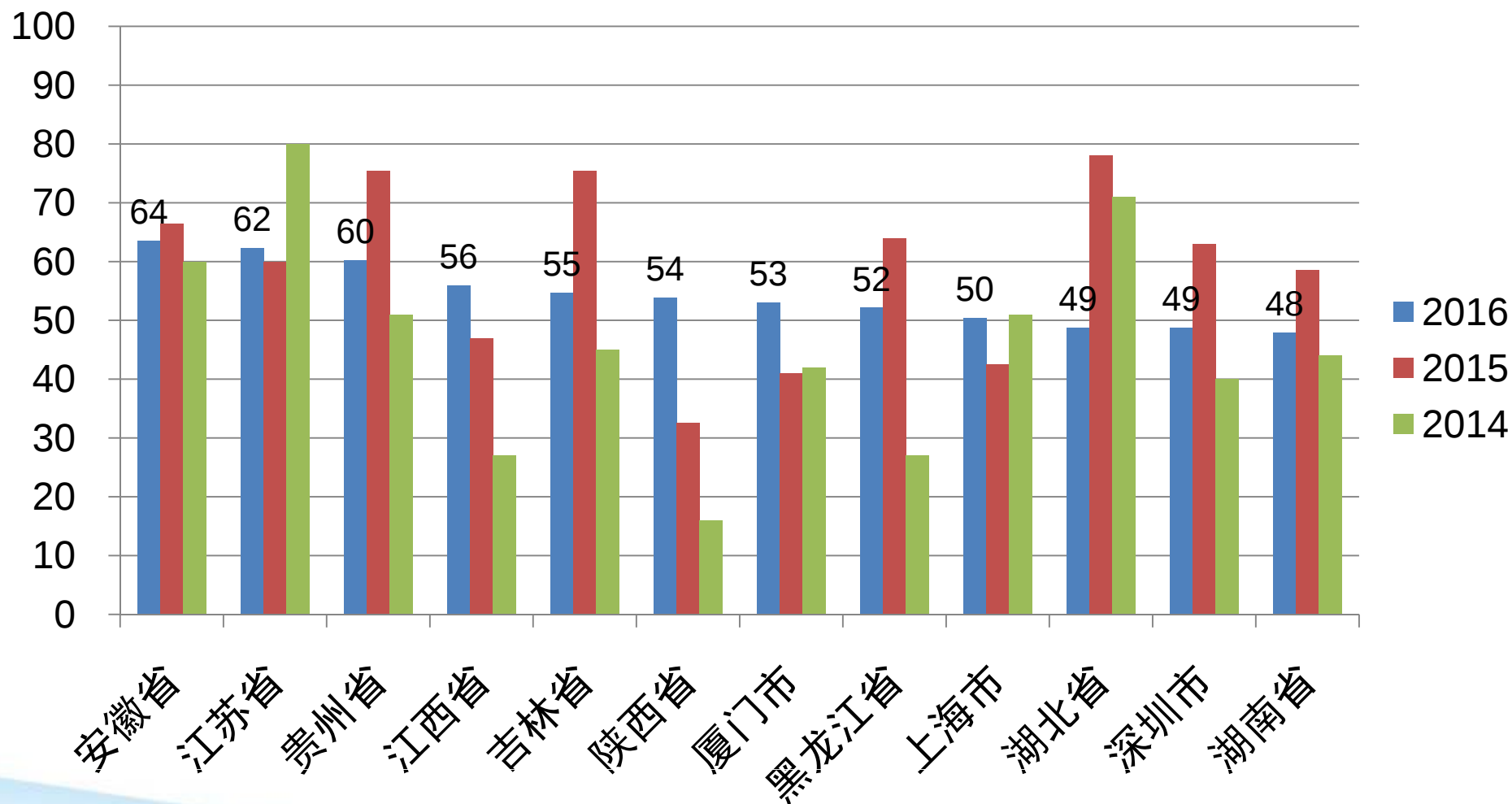


较好的选手和较差的选手之间差距仍然比较大。

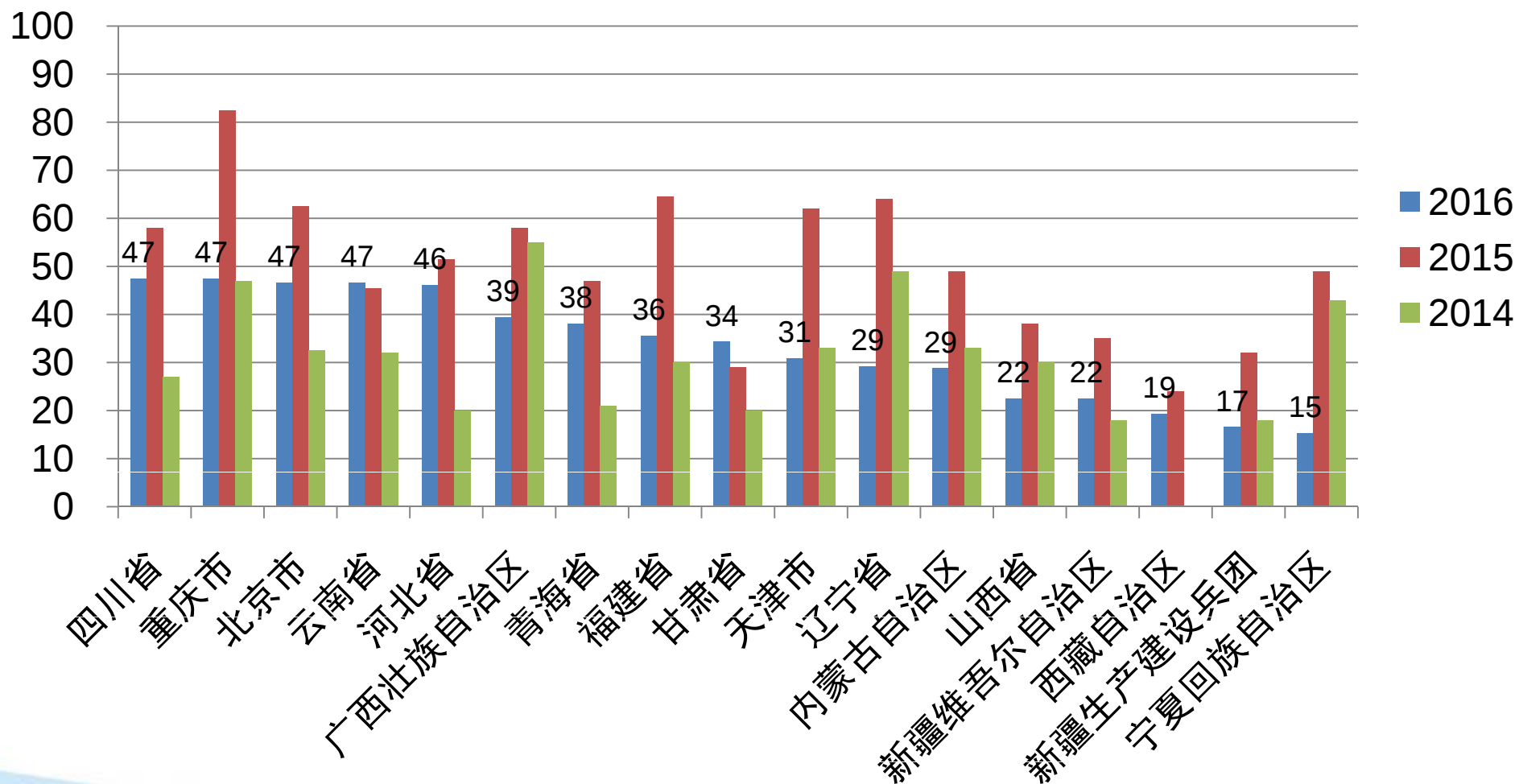
各省市自治区选手成绩对比



各省市自治区选手成绩对比



各省市自治区选手成绩对比



今年比赛中的改善事项

选手报项目和检查结果的问题

前几年比赛过程中过于大声的报项目和检查结果，而且形成了模式化的习惯；裁判提示后还大声的报项目和检查结果；由于诊断项目的特殊性，这样的情况会对其他选手造成比较大的影响。2014年个别选手在裁判的提示后未报项目和检查结果；2016年基本上没有选手大声的报项目和检查结果。

比赛中5S的问题

以往比赛结束前5分钟提示后，选手继续进行维修诊断作业；忽略了维修记录表的填写和零件、工量具的复位；造成很多维修记录表填写项和5S分数被扣。今年由于故障数量增加，在比赛中大多数选手在听到提示后进行零件和工量具的复位；但还有部分选手未及时填写维修记录表。

比赛中的主要问题

由于第四年使用科鲁兹车型，比赛中大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（5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：

未按提示性维修记录表进行诊断

选手未按维修记录表要求填写的内容进行填写；死记硬背发动机关键数据（未按工单提示和诊断仪的显示内容进行填写）；未看维修记录表指导性提示进行相应的故障诊断。

故障诊断思路不是很清晰

不合逻辑或不合理的操作：如不读码，直接清码，**清除故障码后未再次检查（2次起动）**；维修记录表中判断为不可能的因素仍做检查；诊断步骤间没有合理的关系；

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

2年未使用过示波器了，今年比赛增加了示波器的使用。很多选手不会使用KT600进行测量。正常工作波形也不会直接绘制。



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—2016年上汽通用对参赛学校辅导老师进行了9场通用诊断策略的集中培训，共计161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。



谢 谢