

中职大赛总结 世赛介绍2020年 大赛方案设想

ChinaSkills



中国汽车维修行业协会 2019-7-26

- 1、2019年全国中职汽修大赛基本情况
- 2、2020年全国中职大赛方案设想
- 3、世赛项目简单介绍

一、赛事情况

1、参赛情况分析

参与本届大赛的共有全国37支代表队，183所学校。（其中有35所新学校首次参加国赛，占比接近20%，新增的学校里中西部地区的学校就有16所），反映了赛事的广泛性和认可度。

今年总共有359名选手参赛，其中汽车机电维修选手144人、车身修复选手107人，车身涂装选手108人。

2、赛场技术准备

为了配合今年的赛事工作，天津东丽职业教育中心学校在去年赛场的基础上，分别对机电赛场的小剪进行重新更换安装，场地外观进行修整；涂漆赛场对烤漆房进行了重新更换安装，还对压缩机房进行了重点改造，为比赛的顺利进行创造了良好的赛场条件。

由于几项较大设备的更换，此次比赛进行了多次压力测试的验证和完善，得以性能满足、运行稳定，确保了比赛设施设备的统一性和可靠性。

这里要特别感谢的是深圳萨塔公司在急难时刻，赞助了一台空气压缩机，保证了大赛的顺利进行。

3、赛项内容

2019年比赛项目、技术方案和2018年一样，汽车维修、车身修复基本延续了2018年的比赛模式，车身涂装赛项结合世界技能大赛首次引入了自流平喷涂工艺。因此今年考核的技术难度与2018年相比有所提高。

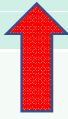
4、裁判工作

本次大赛裁判队伍由46名行业企业专家、62名职业院校教师组成，共计108名裁判，按照教育部的要求，大赛组委会办公室从裁判库中抽取裁判，并吸纳了部分来自非参赛高职和中职院校的专业骨干老师参与了本次大赛的执裁工作，新裁判人数占到总数的55%以上。

为了保障大赛公平、公正，大赛执委会要求所有裁判提前两天报到，强化裁判员的赛前培训。要求每位裁判员最终达到：全面吃透评分标准，熟练运用评分方法，正确判定扣分量值，规范填写扣分原因。

按照以往惯例，整个评分过程采用裁判计分、裁判长审核，统计组校验，监督组复核的严格程序。严格和规范的评分过程，保证了评分原则的一致性和准确性。

5. 机电维修项目2018-2019年总成绩对比

年份	最高分	平均分	及格率%
2018	90.25	61.59	55.41%
2019	92.25 	62.13 	56.25% 

总体来说，机电成绩较比去年有所提高。本次比赛在赛项内容基本不变的情况下，东部地区的少数代表队反而出现成绩明显下降，说明竞争在加强，地域的因素在减小。

5.1 定期维护赛项

1、机电维修-定期维护项目成绩表

年份	最高分	平均分	合格率%	规定时间内完成作业的队数	完成率%
2018	95.16	72.8	84.5	64 (148)	44
2019	96.47	72.69	87.5	50 (144)	34

定期维护赛项

完成情况	2018年	2019年
29-30分钟内完成	59	35
28-29分钟内完成	5	15
最短的时间	28分31秒	21分30秒
完成人数	64	50
总的完成率	0.44	34

完成的变化趋势:

1. 提前完成的比例下降;
2. 能够提前1分钟以上的在减少;
3. 最短的时间是21分30秒, 比上一年度快了近7分钟。

2018与2019年故障设置点

2018年	2019年
◆ 空调只能直吹，不可切换其它方式 ◆ ABS灯亮（轮转速传感器插头断开） ◆ 雨刮器喷水角度不正确或不干净 ◆ 冷凝器右下角有油污 ◆ 燃油管脱离固定卡扣丢失 ◆ 排气管吊挂松动 ◆ Airbag灯常亮 ◆ 安全带指示灯不亮 ◆ 右后轮制动管路渗油 ◆ 变速箱散热管路固定卡扣脱落	➤ ABS故障指示灯常亮 ➤ 空调出风口只有中间出风 ➤ 右雨刷器刮不干净 ➤ 冷却液过多 ➤ 消音器中间吊挂损坏 ➤ 消音器前部螺母缺1个 ➤ 变速器散热器漏油 ➤ 空气滤清器锁止卡爪损坏 ➤ Airbag灯常亮

3.1 主要问题

(2) 故障的识别能力弱（不仔细、不全面）。

[illegible]

3.2 主要失分点

- (1) 机油实际加注量与记录值不符
- (2) 由于高压或低压阀开关未打开或开度不够，致使测量结果与实际不符
- (3) 由于测量时间不够，致使空调出风口温度测量结果不准确
- (4) 拉拔温度传感器线，造成损坏
- (5) 发动机、变速器漏油部位检查不全
- (7) 机油收集器使用前检查不到位
- (8) 车辆前支撑点偏离过多
- (9) 查维修手册次数不够



安全问题

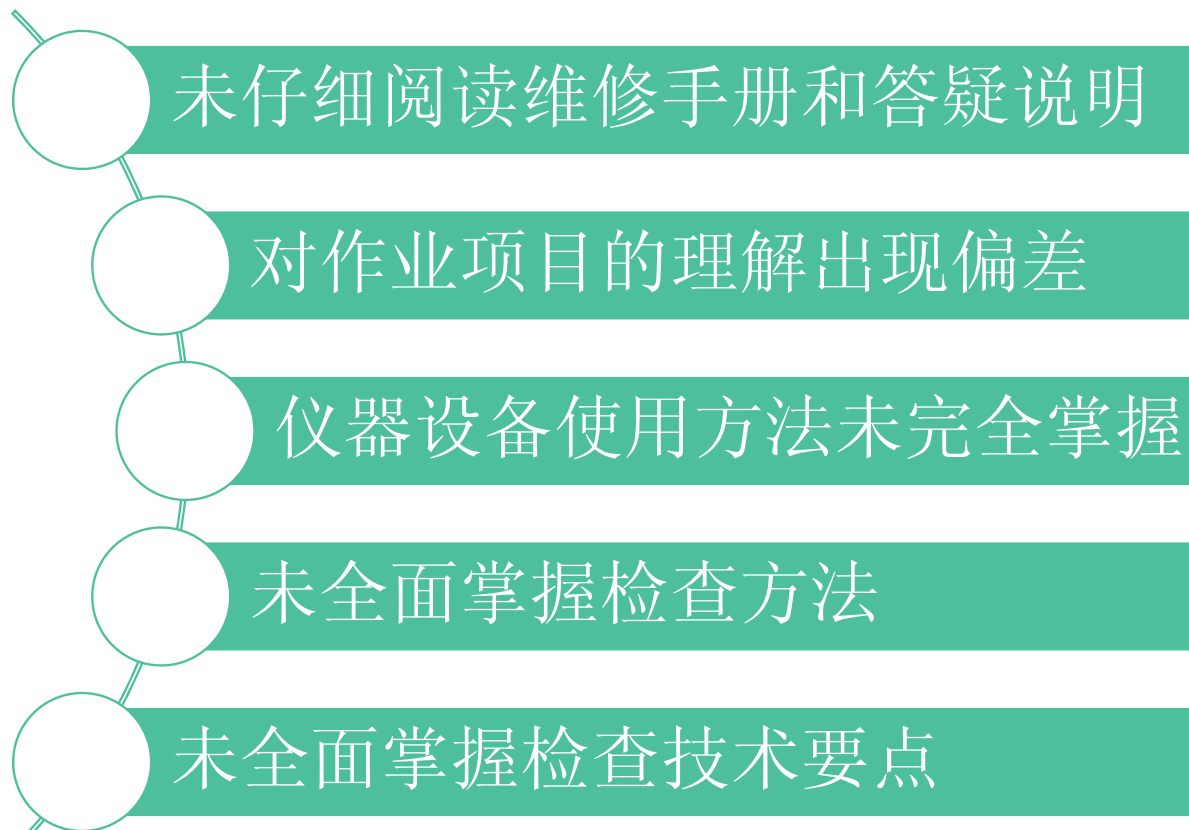
人身安全：跑动

车辆设备安全：

支车安全、制冷鉴别仪器的断线

3.3 主要失分原因

失分原因



提示：没有真正理解每个作业的目的、要求和原理，致使在实际作业中不规范，动作不到位。

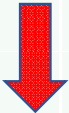
机电维修-车轮定位项目成绩表

年份	最高分	最低分	平均分	合格率%	规定时间内完成作业的队数	完成率%
2018	99.04	28.09	73.41	85.13%	116（148）	78.38%
2019	99.5↑	0	74.34	88.89%↑	110（144）↓	76.38%↓

车轮定位项目中值得重视的问题：

- 1、选手对车辆定位需要满足的条件不理解，导致定位前检查在走流程。很明显的不符合作业条件的车辆状态很多选手检查不出来。
- 2、选手对作业项目的检查标准和检查方法没有深刻准确的认识和理解，在底盘检查中很多项目点检查了，但没查出问题，原因是方法不对和检查不到位。
- 3、老师在日常教学中有些基础作业标准和工具使用规范没有灌输给学生，导致学生操作错误。例如：紧固拉杆调整锁紧螺丝，需要使用扭力扳手和固定一侧，比赛中不少选手却直接使用开口扳手没有固定另一侧去紧固。
- 4、选手的灵活性欠缺。主要表现在发现故障后没有采取最佳处理方法。例如车辆不在转角中心。

机电维修-拆装项目成绩表

年份	最高分	平均分	合格率%	规定时间内完成作业的队数	完成率%
2018	94	68.32	75.68%	86（148）	58.1%
2019	98 	67.21 	75.00% 	79（144） 	54.9% 

根据2019年发布的竞赛规则，发动机拆装赛项与2018年完全相同，连续三届赛项内容没有改变。今年竞赛用发动机气门的接触面状况与去年情况完全一样，有加工过（接触面和位置不正常），也有没有加工过的（接触面和位置均正常）。

但另外设计了两个故障点。

- 一）凸轮轴机油润滑油路堵塞。
- 二）第六和九道凸轮轴轴承盖错装。

拆装项目中选手作业中存在的问题:

细节决定成败，一些选手的扣分率较高，主要是作业要求没弄清楚，检查方法不正确，不到位。例如：

- 1、有些选手根本就没有认真阅读作业单，没有按照作业单指定的气缸和气门组进行拆装与测量，导致拆错、测错气门组和气门。
- 2、紧张导致部分选手专用工具使用出现偏差,严重影响装锁片的拆装速度，甚至无法完成汽门组的安装工作。
- 3、拆装气门组件时，没有按照零件拆装顺序合理的摆放在摆放盘内，导致安装时进排气门及气门挺柱安装位置错位，影响气门间隙的正确性以及气门和气门座的密封性。
- 4、高度尺的正确使用上还有少部分选手没有完全掌握。

故障诊断项目

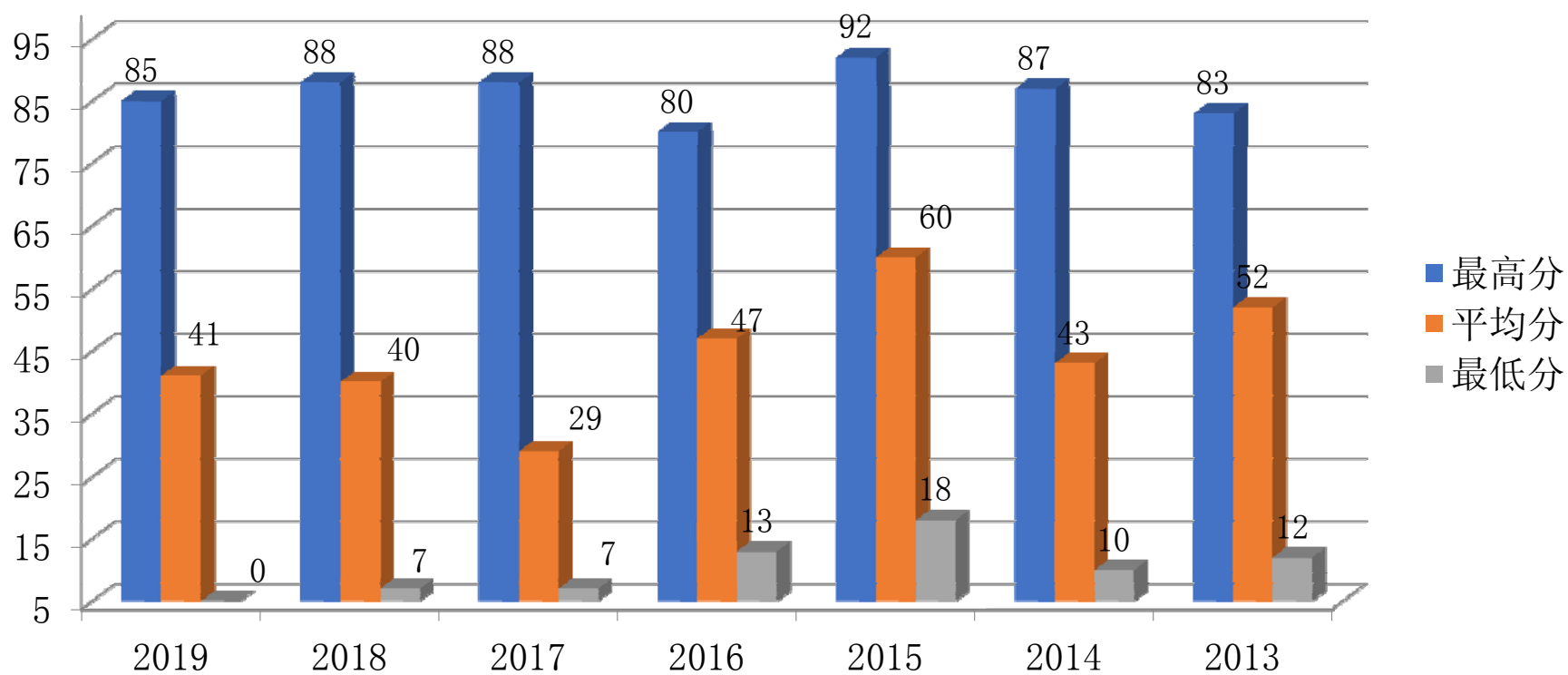
整体情况

今年比赛车型为通用别克威朗，车型变化的第3年；今年的诊断项目试题部分选用往年比赛的试题，难度和往年增加；故障点数量不变。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。

	2016年	2017年	2018年	2019年
故障范围	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	①发动机控制 ②空调控制系统
故障描述	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	①发动机无法起动 ②空调不制冷
有无DTC	有	无、有	无、有	无、无
整体难度	★★★★	★★★	★★★ ★	★★★★
平均得分率	47%	30%	40%	41%
作业完成率	20%	14%	43.4%	11%

※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。

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。

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；

主要考察点

发动机控制系统:

基本诊断方法；**基本电路分析（GMLAN，点火系统故障）**；基本控制信号及控制原理；**零部件/线路（点火模块搭铁电路）**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（空调蒸发箱温度传感器，空调压缩机继电器）**；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。

比赛中的主要问题

去年第二年赛项内容的调整，造成选手故障诊断能力下降；今年是第三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：

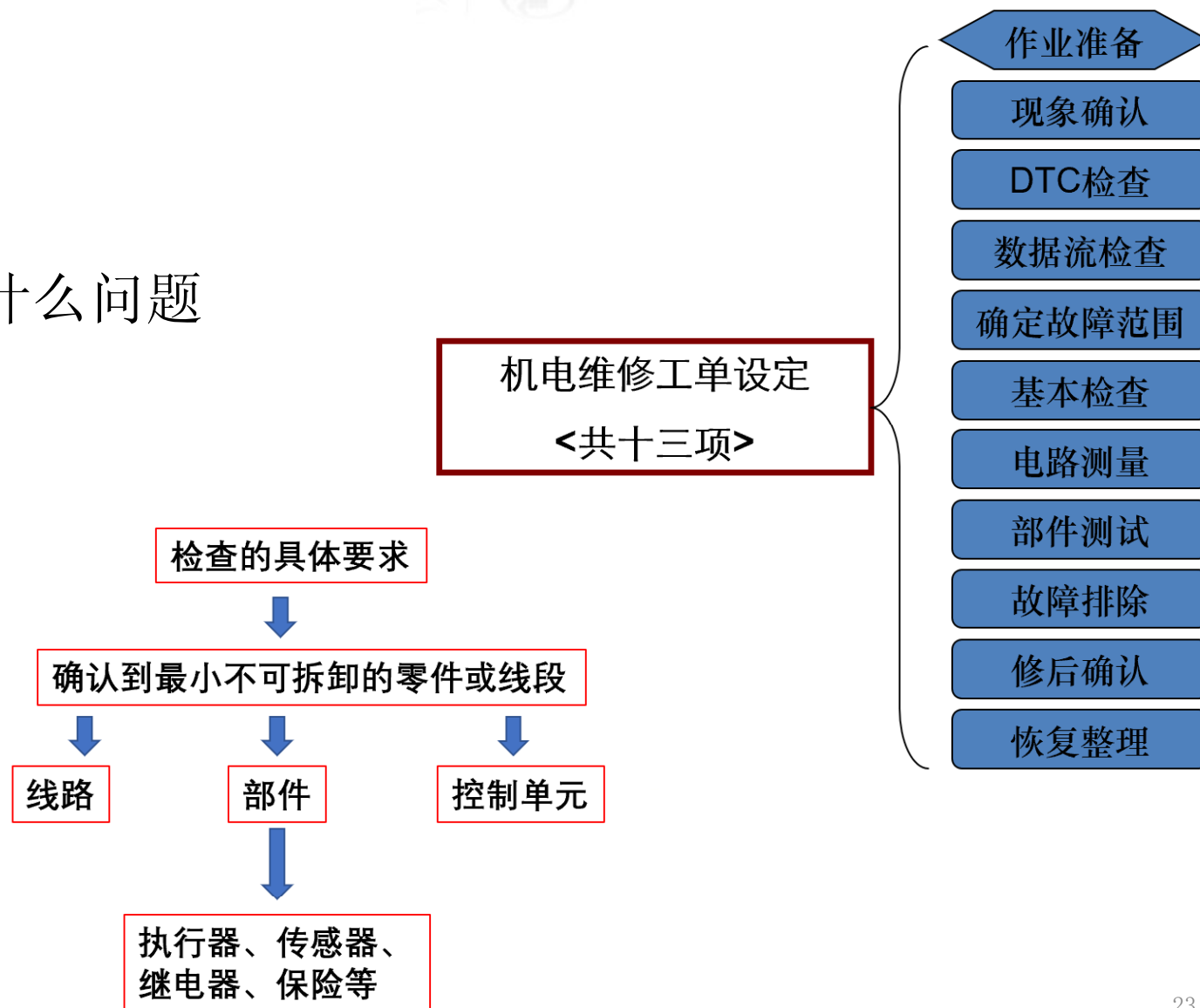
1, GMLAN故障诊断经验不足

前二年比赛中引入了发动机管理系统与诊断口的连接是通过GMLAN网络，此处的对地短路故障为导致单模块（ECM）无法诊断仪进入；今年大多数选手对此故障的诊断缺乏正确的诊断思路。可能反映出对比赛方案的理解出现偏差，但也反映出对发动机管理系统的整体性理解不够全面

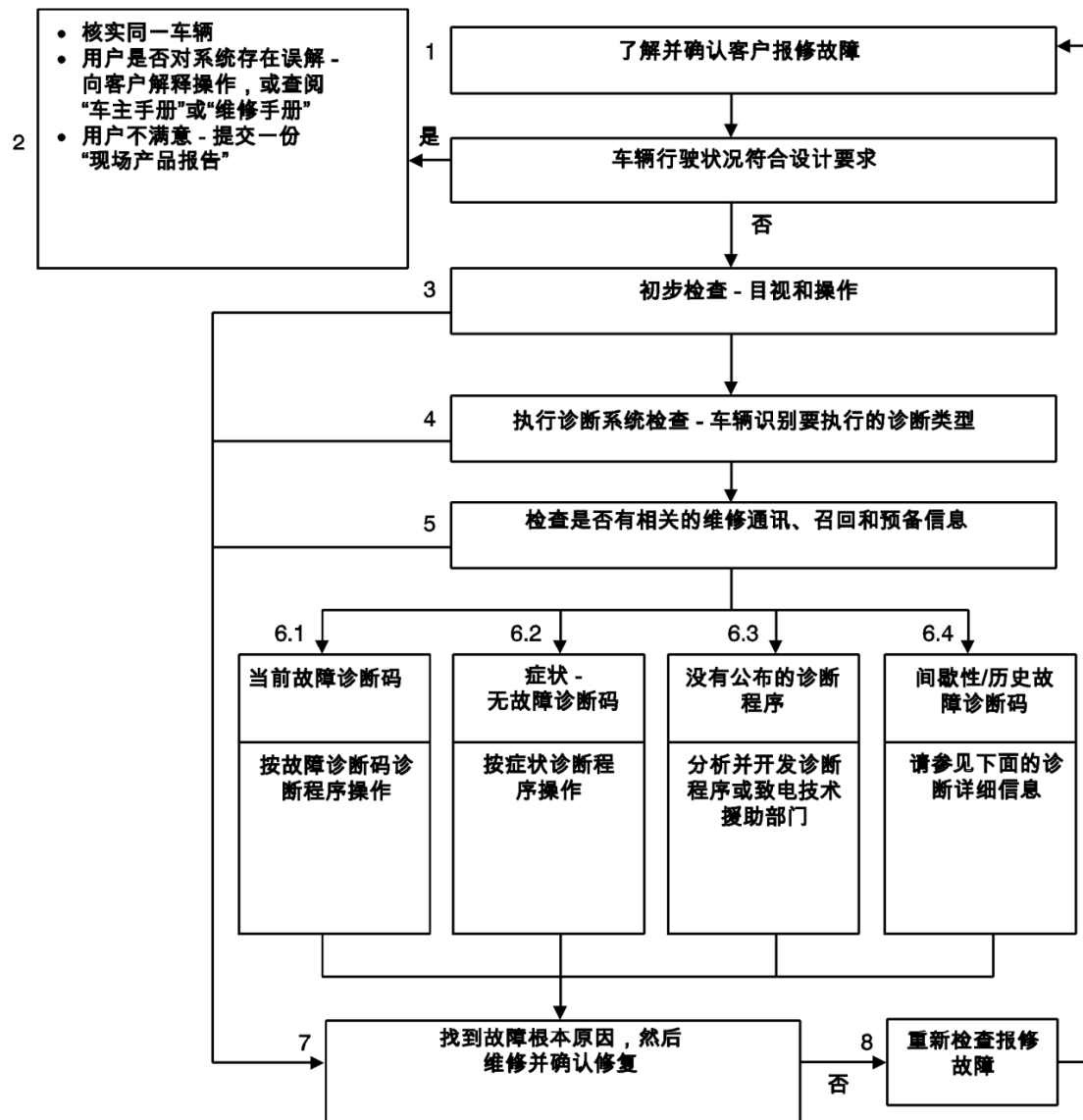
2, 诊断的流程和检测步骤及方法，如门框搭铁点的选择

3, 手册的应用

- 了解客户的抱怨
- 验证是否是问题，什么问题
- 初步检测
- 精确测量
- 确认故障
- 修复
- 验证维修结果

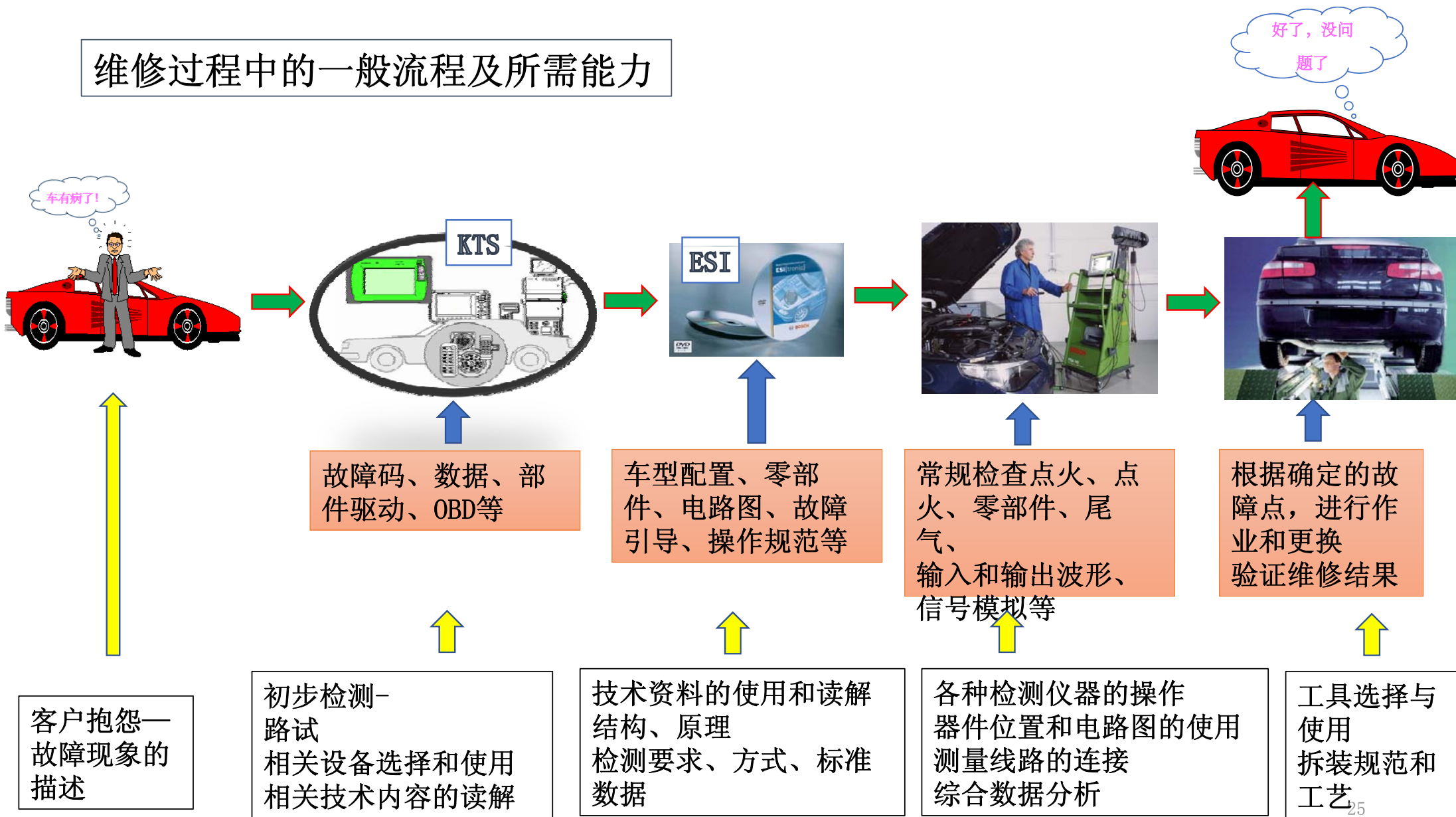


SGM 诊断策略

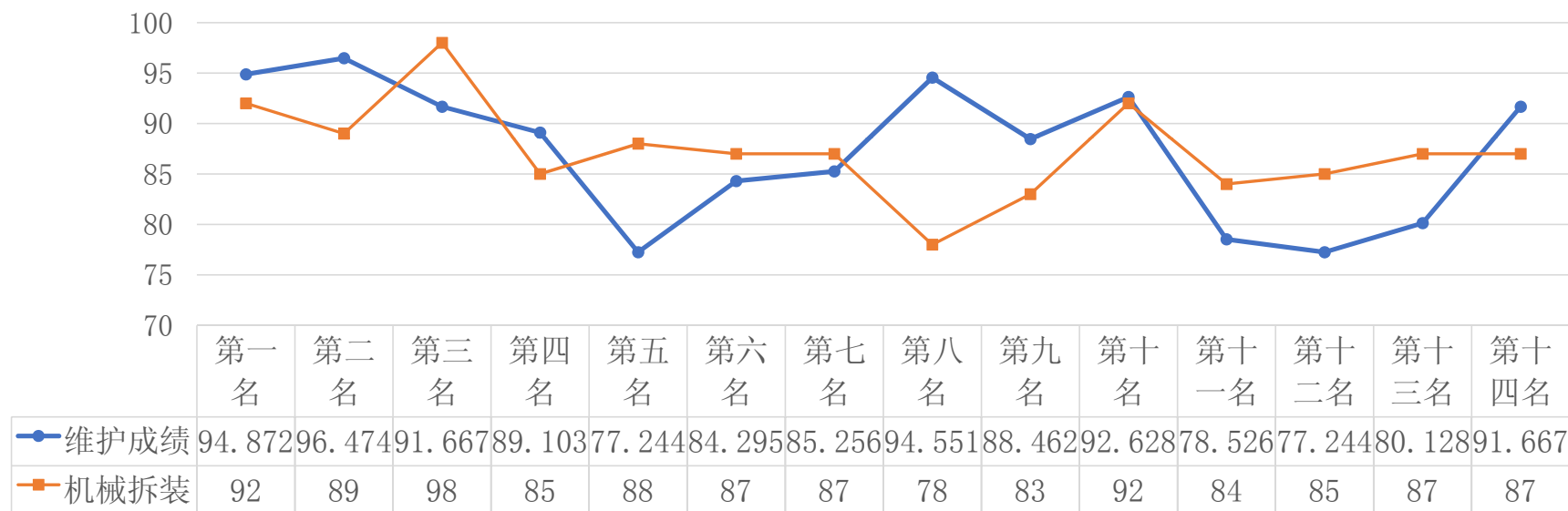


详见维修手册6.2.2.1
诊断策略

维修过程中的一般流程及所需能力



一等奖中排名与单项成绩的关系



从统计看，

- 1, 各单项成绩都好的，排名也靠前
- 2, 个别单项稍差的，不一定排名太差，不要因单项的失误影响其他项目
- 3, 四个单项由一人完成，对指导老师和选手都是一个挑战，但同时也给他们增加了胜出的机会。

车身修复赛项

2017年-2018年成绩一览表

	最高分	平均分	及格人数	及格率
2017	90.21	62.51	61/107	61.5%
2018	90.41	63.51	69/107	64.5%
2019	93.06 ↑	68.84 ↑	76/107 ↑	71% ↑

总体来说，成绩较往年有所提高。

车身修复赛项

- 1、电子测量项目引入激光测量系统，选手可以二选一。只有西北经济不发达地区选手接触到相应设备和车辆少，未取得好成绩。
- 2、板件更换项目在焊接环节增加焊烟抽排净化设备，比赛环境得到改善。部分成绩不理想的原因一是选手操作不规范，没有按照要求练习。各个焊接方法中的基本操作手法不熟练；二是指导教师对车身中应用的各种焊接方法不熟悉，不能有效指导选手改进出现的问题。如焊丝在出口的堆积造成焊丝卷乱丝。
- 3、门板修复项目中部分选手收火过多，造成高低点缺陷。这些失分点主要与选手粗心大意、未能规范使用量具有关。
- 4、另外，门板修复刷涂墨汁后的打磨次数和力度有所增加，这样更清晰看到平整度，减少争议。
- 5、个别选手利用停表规则多次报“问题”，导致延时过长

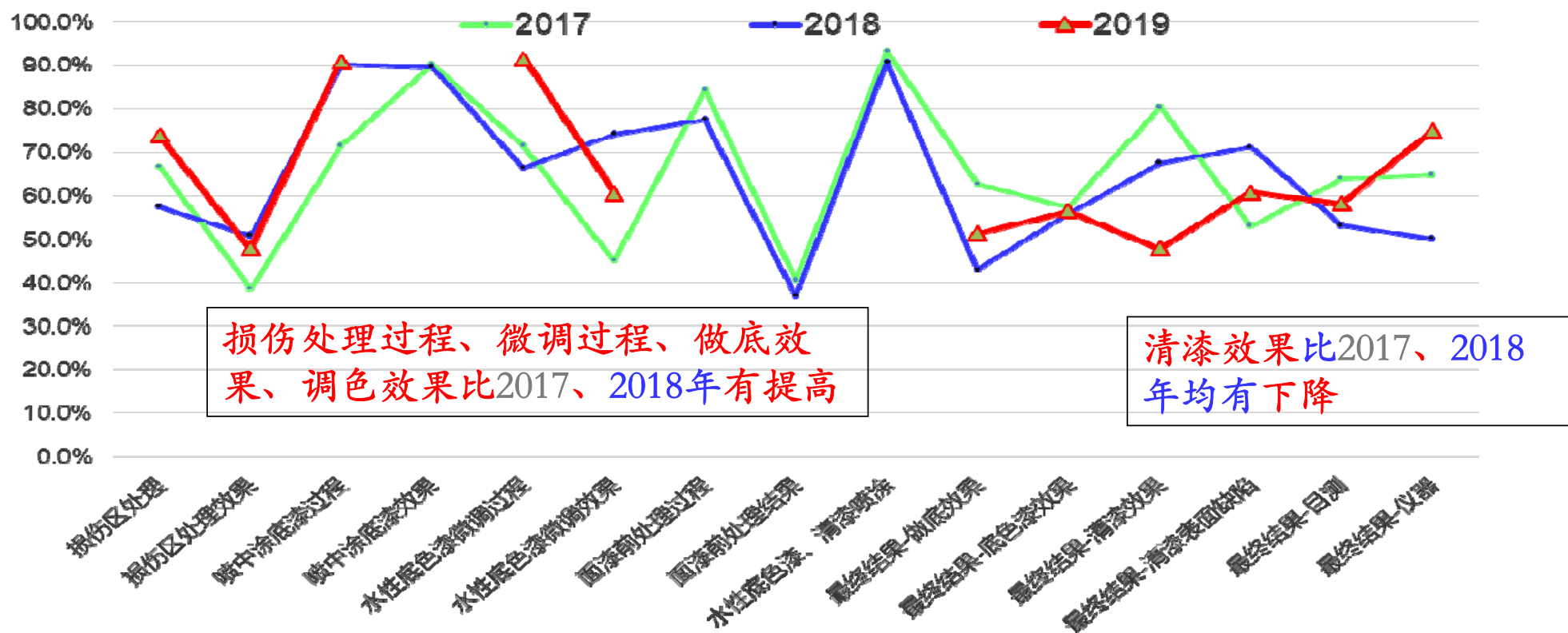
车身涂装赛项

年份	不合格(低于60%)	合格	良好	优秀
		(60%-79%)	(80%-89%)	(高于90%)
2017	34	52	20	0
	32%	68%		
2018	43	56	11	0
	39.1%	60.9%		
2019	34	61	12	1
	31.5%	68.5%		

成绩相对2018年有所提高，由于修改了比赛流程，免磨工艺的使用相对时间较充裕，选手流程、打磨效果都有所提升

1、不合格选手减少7.6%

2、合格(60%-79%)、良好(80%-89%)、优秀（高于90%）选手都有增加，合格选手比例增加了8%。



1、损伤处理作业中，存在的问题包括：环氧底漆施涂厚度太薄；旧漆膜未完全去除，去除时使用刮刀或粗砂纸的痕迹没有消除；羽状边不平滑、形状不规则；原子灰打磨方法不正确；打磨砂纸有粘砂纸的情况；除尘和除油不彻底，表面或者边角仍存有大量灰尘；部分5S作业不到位等。

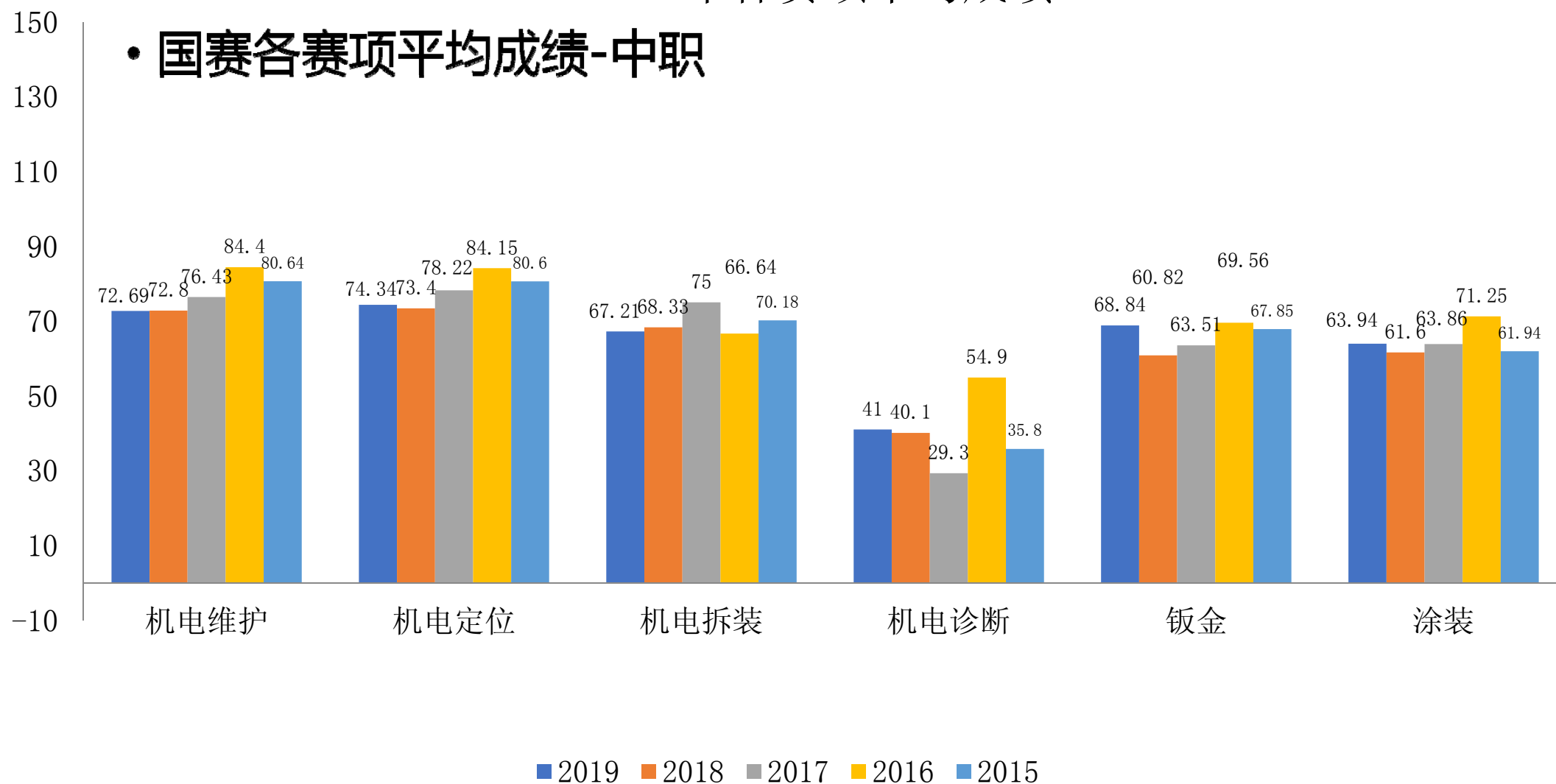
2、喷涂过程作业中，存在的问题包括：中涂底漆或清漆固化剂量添加不正确；喷涂中涂底漆之前没有使用粘尘布或者粘尘布没有完全摊开再折叠使用；闪干时间不足；喷枪吹漆膜表面；水性底色漆或清漆量不够；边角未能有效遮盖；喷涂后气管未复位。

3、水性银粉底色漆、清漆喷涂过程，存在的问题包括：水性漆添加稀释剂时加溶剂型稀释剂；未使用粘尘布或者粘尘布使用不正确；使用吹风枪吹清漆表面；边角、外侧未能有效遮盖，喷涂程序增加自流平底漆，难度有所上升，在喷涂清漆前确保自流平底漆和色漆完全干燥的掌握不佳等。

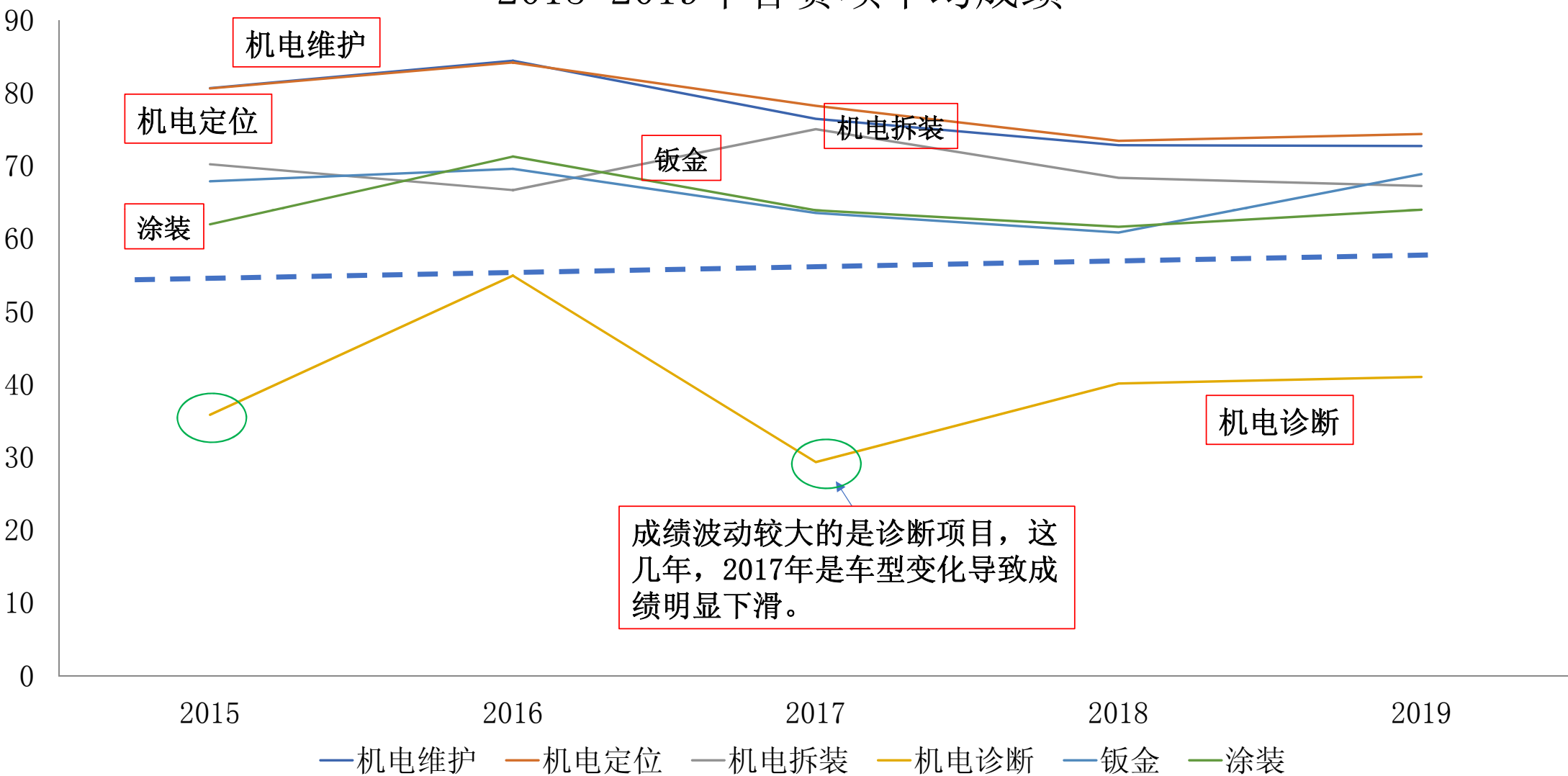
4、面漆喷涂结果，存在的问题包括：损伤位置已经选择较易的位置，但原子灰的平整度不够，有的工件有严重砂眼；喷涂后砂纸痕现象较严重等。

2015-2019年各赛项平均成绩

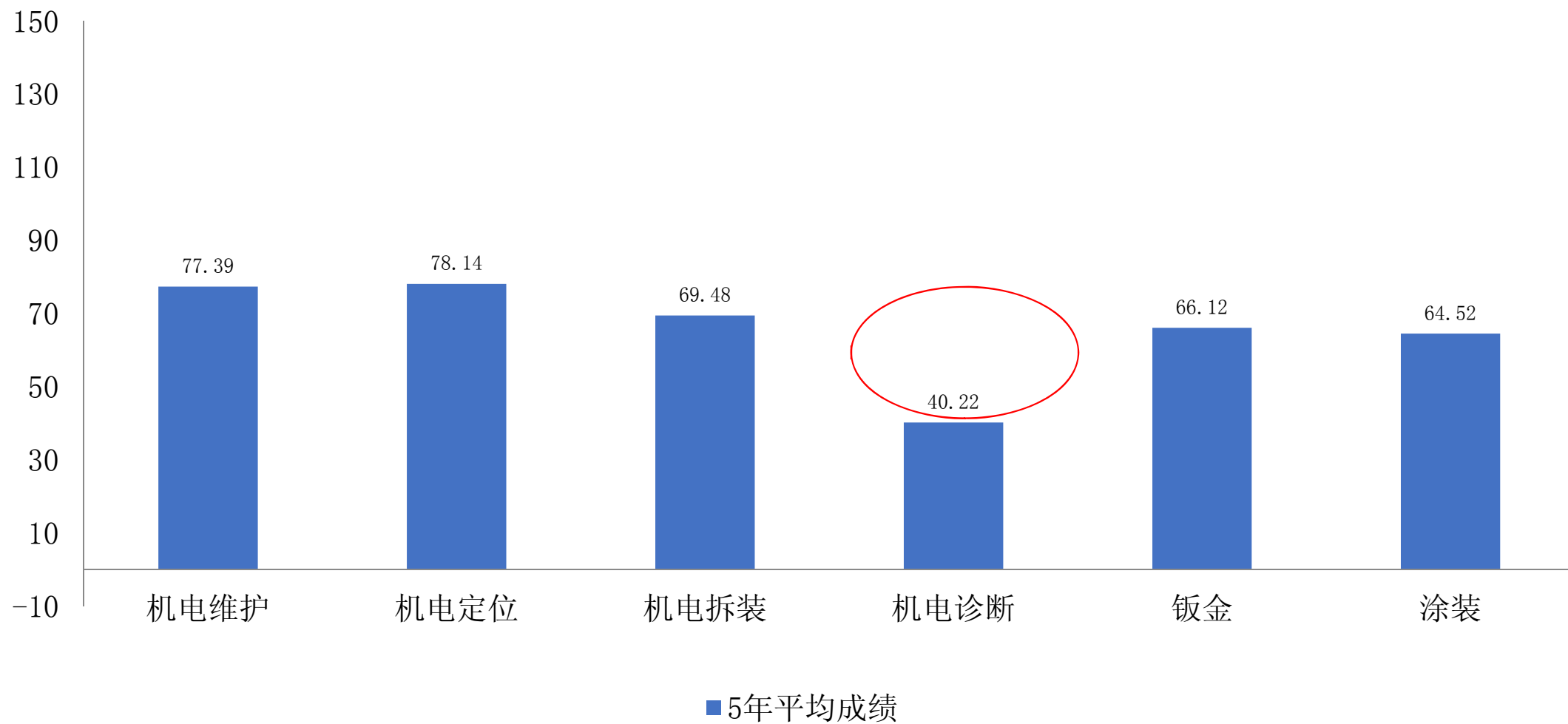
• 国赛各赛项平均成绩-中职



2015-2019年各赛项平均成绩



各赛项5年的年平均成绩



1. 大赛由于条件所限，尽管我们每年有意根据生产实际改变某些科目，但这也仅是实际工作中的几个点，而每次改变后当年的成绩都明显下降，而且明显看到选手仅会按照老师教的框作业，稍有变化和意外就不能处理。在交流中感到老师更看的可能是比赛的结果（反映出对知识运用、大赛规程、相关标准的正确问题），而企业则看重的是作业的思路是否清晰和业流程是否合理规范。以及选手独立处理问题的能力。

目前教学和大赛中的几点想法

- 学
来
身
根
2. 资源对个别人的过度倾斜与普惠教育的结合（把大赛所用的企业标准贯彻到所有人的教育中），一切为了学生，为了一切学生，教育不是为少数人的，全员学生参与与教学考察结合起来
 3. 考虑到西部学校的客观情况，此次比赛中仍沿用了完全不能操作的选手可在裁判指导下完成比赛的惯例，体现了比赛本身也是学习和交流平台的初衷。建议在以后的比赛中，选手可根据自己的情况，主动提出类似请求，我们将按此惯例处理。
 4. 帮助西部学校提高师资力量和教学水平

2020年大赛方案的设想

- **总体原则：**
- **生产岗位实际需求与教学大纲要求结合，确定考核内容**
- **以中职学生应掌握内容和要求为基本出发点，减小难度，注重基本规范、流程和思路**
- **对以往某些项目做适当加减，减小学校、教师和选手负担，保障选手尽可能参见全面教学，避免为比赛而偏废学业**

中职汽车运用与维修维修大赛

机电维修、车身修复和车身涂装3个大项

汽车机电维修

1. 整车定期维护-定期维护、一般检查，
30分钟，25%

2. 车轮定位与调整，30分钟，20%
车型待定

2. 发动机某一部分的拆装、检查
(含测量)及组装，30分钟，25%
机型待定

3. 诊断-发动机、整车电气、空调
40分钟，30%
车型待定

车身修复

1. 车身电子测量和校正
40分钟，30%
车身型号待定

2. 板件更换
40分钟，40%

3. 受损门板修复
40分钟，30%

车身涂装

1. 门皮损伤区处理
70分钟

2. 喷涂底漆、水性底色
漆、清漆
50分钟

3. 水性底色漆微调
70分钟

车身修复（钣金）赛项

1. 车身电子测量与校正项目

❖ 调整内容：更换一款B级车车身（具体车身型号待定）

❖ 调整原因：

1) 2013款赛欧车型已停产多年，新参与学校难以采购到该款车身；

2) 目前大赛原使用车身已使用七年，前纵梁位置多处出现断裂、变形、金属疲劳现象，难以符合比赛要求；

2. 受损门板修复项目

❖ 不作调整

3. 板件更换项目

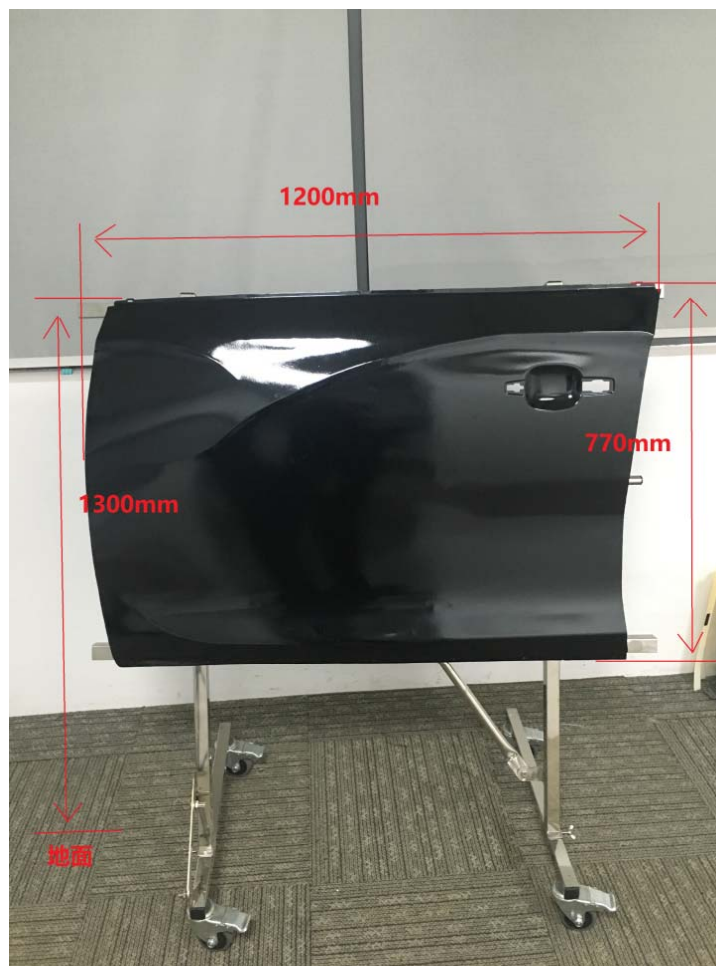
 调整内容：

1. 钢板焊接环节增加一款智能气体保护焊机，作为二选一，原设备仍可使用；

 调整原因：

- 1) 之前的气体保护焊机已用了11届，目前已停产；

- 维持2019年方案基本不变
- 工件由翼子板更换为门皮（具体型号目前待定）
- 门皮的使用稳定性，由志愿者负责，与选手无责



2020年大赛方案的设想

- **机电-定期维护项目：**

- 维护赛项以车辆60000km涉及到的维护项目为基础，以常见易损易耗品的检查、拆装、更换为主要项目，大家训练可以此为准。减去原来的空调和底盘检查项目。比赛具体内容将根据时间和现场条件确定，但作业数量将适当减少
- 采取先在赛项规程中公示维护项目的范围，然后在赛前规定时间内（比如一个月）公布确定的具体比赛项目

2020年大赛方案的设想

底盘检查与车轮定位（仅是名称变更）

赛项维持2019年的基本方案不变，但检查和调整权重会增加

机械拆装与测量

选手在规定时间内，根据维修手册完成比赛工单指定的作业内容（发动机中某一分总成），包括拆装、测量以及可用性的判断，并填写维修记录表。（目前发动机型号待定）

采取先在赛项规程中公示维护项目的范围，然后在赛前规定时间内（比如一个月）公布确定的具体比赛项目

汽车故障诊断

赛项维持2019年方案不变，考核范围包括发动机（含发动机的诊断网络部分）、车身电气、空调系统，比赛时抽取其中两个系统进行考核。

2020年大赛方案的设想

- 其他想法

- 1, 是否可试用整车结合诊断盒设置故障

(目前正在成熟), 减小设置时间, 保证一致性

- 2, 为反应当前汽车技术的发展(共享、网络、

智能、电气四化), 是否可增加一些这方面的

新元素(如混合动力), 是台架还是整车?

世赛增加了一个模块I-电驱的模块

- 3, 试用电子评分系统(在完善阶段), 先在

个别项目试用



可与整车结合设置
电源、元器件、线路故障

1. 世界技能比赛项目设置的变化
2. 世界比赛项目设置的特点
3. 世界技能比赛与国内比赛的特点与区别

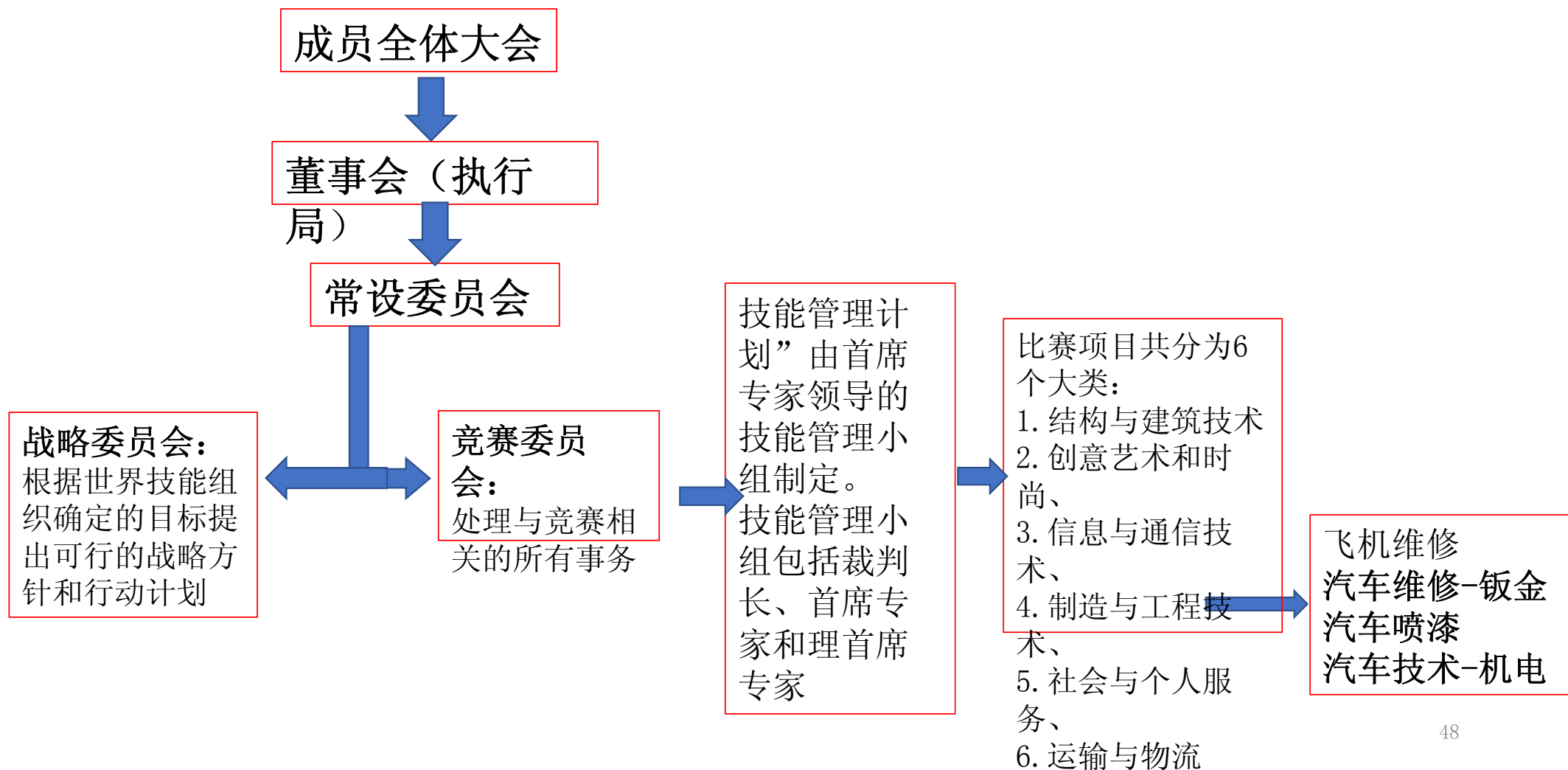
一、世界技能竞赛简介

1. 组织性质与结构：是一个非盈利会员协会组织，前身是“国际职业技能训练组织”，成立于
2. 78 上个世纪50年代，由西班牙和葡萄牙发起，后改名为“世界技能组织（WSI）“，目前已有
3. 个国家和地区参加（今年还有增加），至今以举办44届比赛。
4. 名称定义：该技能名称定义为汽车技术（The name of the skill is Automobile Technology）.
5. 技能描述（见后面介绍）：
6. 参加人员：青年技工（23岁以下），指在车库和车间工作并在汽车维护方面有所特长的人
7. 评分标准：每个测试项目都有一个评分标准，依据条款5内定义的评估标准制定
8. 总的技能要求：
 - ① 能够从纸质或电子版资料/手册（包括接线图），读取、解释和提取 技术数据和指令
 - ② 使用及维护用于轻型汽车保养和修理的测量设备(机械及电气)
 - ③ 选择及使用用于轻型汽车保养和修理的车间工具及设备，包括安全及维护
 - ④ 车间以口头，书面及电子方式交流
 - ⑤ 书写例行程序文档，保证使用正确的语法及标点符号，并能完成标准汽车表格
 - ⑥ 操作用于轻型汽车保养和修理的基本电脑（包括扫描工具）

一、世界技能竞赛简介-基本出发点

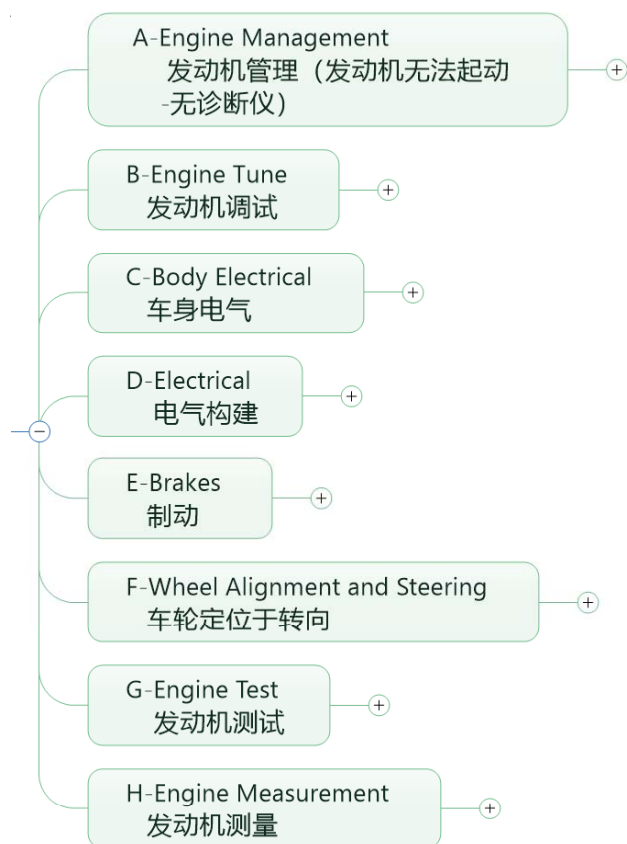
- 现代轻型车辆的汽车技师一般会受雇于一家主要承接某一品牌的轻型车辆的维修厂，技师们的专业知识和技能可能主要集中于该品牌的轻型车辆。但是，根据维修厂的业务状况和业务范围，他们可能同样承接其他品牌的轻型车辆。汽车技师同样可能会在并不专门检修某些特定品牌的汽车修理店和维修车间工作。在这类维修店或维修车间里，技师们会接触到许多品牌的车辆，使用可替换的设备、部件和材料。-多车型的要求
- 经培训且有才能的轻型车辆汽车技师将会保养和维修各种品牌的轻型车辆。对于诊断、维修和更换部件方面的工作，根据维修车间的类型，技师们可能会使用整车制造商提供的设备、部件、材料和操作程序。因此，根据一个维修车间与整车制造商的关系，技师的工作经验可能会很深，或者很宽泛，或者两者兼备。在每一个汽车维修店和维修车间，成功的标志是按时间、正确的故障诊断和维修以及重复的业务来衡量的。-规范和需求
- 大多数汽车维修店和维修车间的业务都比较小，或者都是以成本为主要考量，他们都是很在意财务参数的。轻型汽车领域是不稳定的，与广泛的经济状况有关，且很深地受到技术的先进性和环保意识的影响。掌握熟练技能的汽车技师们了解该领域不断变化的最新状况，包括车辆的性能、行驶安全性或者绿色能源等。技师们将深度理解车辆的电气和电子系统以及各系统的集成，具有体能、协调和动作技能，且是多面手。技师们将被安排承担更多的复杂诊断工作，处理最先进的车辆以及融入最新技术的车辆或系统等。这样的人员会被快速提升并担当更为高级的角色，例如培训师、技术总监、计划者和/或经理。

世赛组织机构

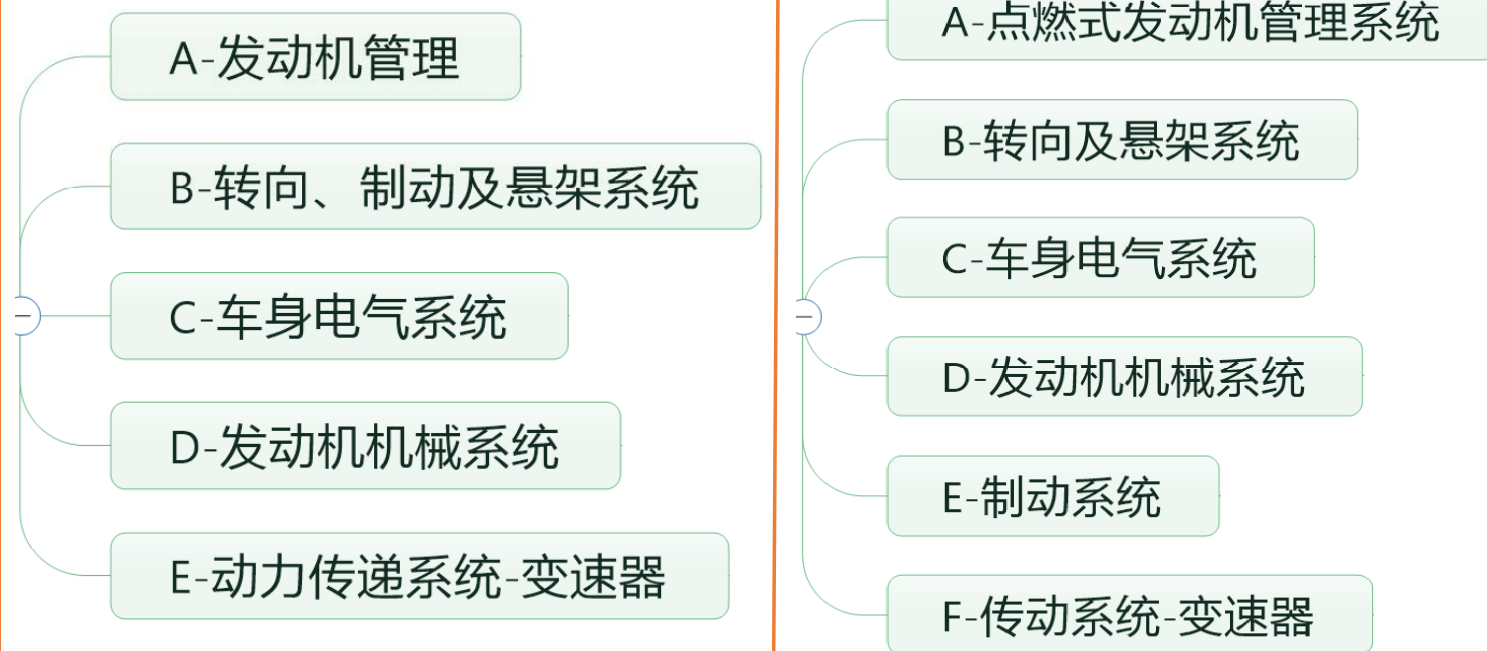


世界技能比赛汽修项目介绍

44届（2017）



43届（2015）



45届（2019）在44届8个模块的基础上，增加了I模块-电驱的台架

全国中职汽车维修技能大赛		世界技能大赛	
2016年前	2017年	44届前	44届
钣金	钣金	钣金	钣金
涂装	涂装	涂装	涂装
定期维护	机电维修： 定期维护 车轮定位 发动机拆装 故障诊断	机电维修： 发动机拆装 变速器拆装 发动机（汽油、柴油）管理	机电维修： 发动机大修 发动机测试 发动机管理（无法起动） 发动机诊断 转向和定位 制动与悬架维修 电路构建 车身电气
车轮定位			
发动机拆装			
故障诊断			
空调			

45届（2019）在44届8个模块的基础上，增加了I模块-电驱的台架

二、考核标准

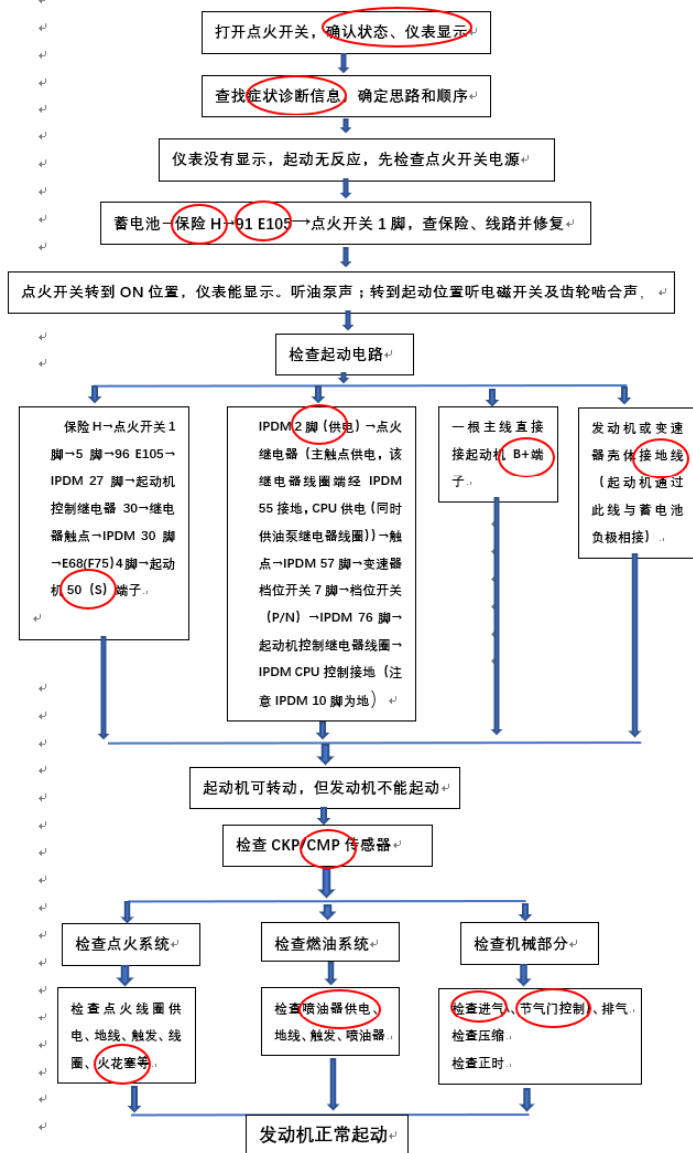
世赛标准规范在各考核模块中的权重						
序号	标准规范 考核模块	工作组织和管理	沟通和交流	电气、机械及机电系统	检查和诊断	修理、大修和养护
1	发动机管理A	5%	20%	25%	40%	10%
2	发动机诊断B	10%	20%	20%	40%	10%
3	车身电气A	10%	20%	25%	40%	5%
4	电气构建B	5%	10%	60%	15%	10%
5	制动和悬架	15%	10%	20%	20%	30%
6	转向和四轮定位	15%	15%	15%	35%	20%
7	发动机测试	15%	15%	10%	40%	20%
8	发动机大修	15%	5%	5%	40%	35%
总分		10.5	15.5	24.5	33.75	15.75
		10%	15%	25%	35%	15%

各项目具体要求的权重

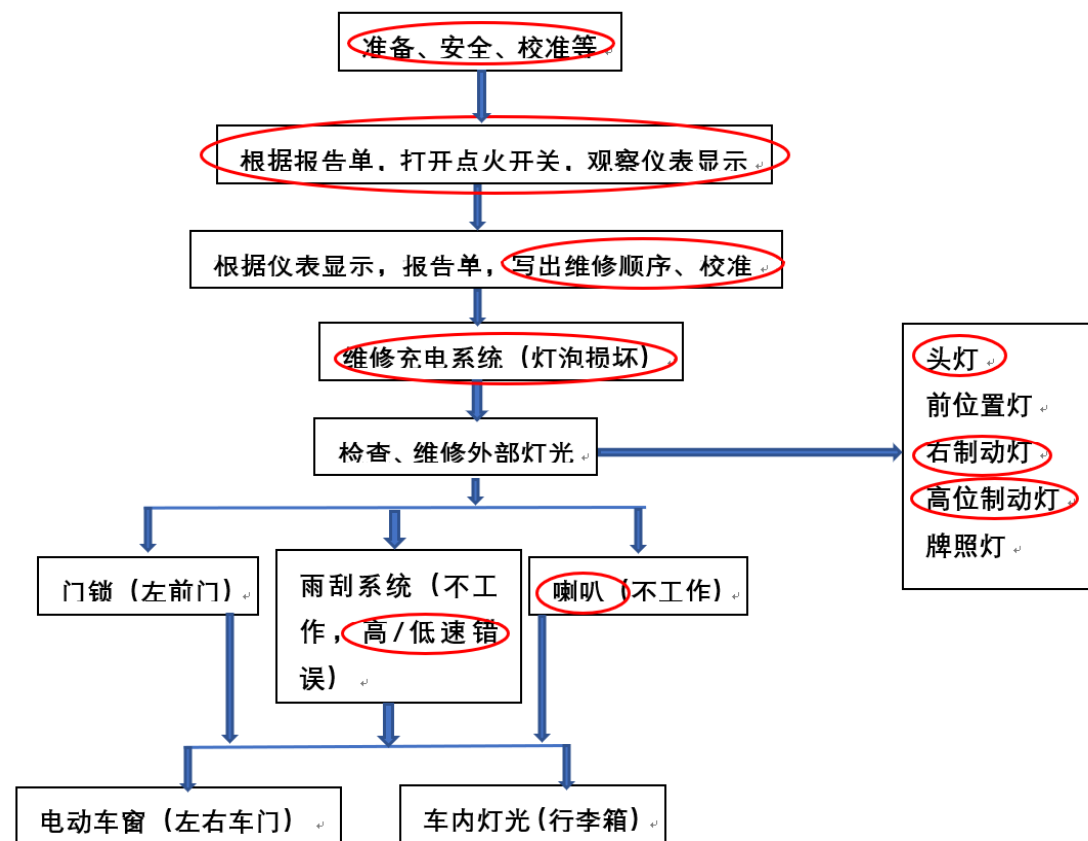
世界比赛项目设置的特点

- 1, 知识面和作业范围宽, 几乎涉猎车辆在实际维修中可能遇到的所有系统（6-8个模块, 每个模块涉及多个方面）
- 2, 更从实际作业出发, 讲究安全、健康、清洁、合理
- 3, 每个考核的模块都设有多个故障点（如下页举例）
- 4, 讲究维修手册的合理使用、故障判断的逻辑性以及检测（测量）的合理与正确
- 5, 讲究作业的规范性（操作、工具选择和使用）
- 6, 时间长（2-3小时/模块），项目相对完整
- 7, 零的时间提前以及英语的运用

下面是逻辑分析和作业的流程图（红圈为故障点）：



基本流程：



故障特点：

- 1，系统覆盖多一面宽
- 2，每个系统包含所有可能点一点多
- 3，强调健康、安全、规范、手册应用



Thanks!

