

失效及效果分析 (FMEA)

项目名称: RP201806_T3NSE 过程责任部门: RDP
编制: 周建钟、许斌
车型年/车辆类型: _____ 关键日期: 20190530
核心小组:

FMEA编号:
FMEA日期(编制):
修改日期:
第 页 共 页

过程功能 要求	潜在失效模式	潜在失效的后果	严重 度 数 (s)	级 别	潜在失效的起因/机理	现行设计控制		探测 度 数 (D)	建议措 施	责任和 目标完 成日期	采取的 措施	措施结果			
						频 度 数 (o)	预 防					探 测	严重 度 数 (s)	频 度 数 (o)	探 测 度 数 (D)
标签内容应包含款(硬)件追溯信息、型号、序列号、客户料号、客户代码、条形码、二维码;易于粘贴、不起角、不脱落;标识内容能耐腐蚀	标识内容不符合要求	可追溯性不好,难以区分	5		遗漏客户要求的信息	1	已包含客户要求信息,图纸交客户认可	设计审核,目测	4	20					
	粘贴不牢固,脱落 长久使用后字迹模糊、消失	无法追溯,客户抱怨	5		条码、二维码设计规则不合理	3	设计统一的条码、二维码规则	设计确认,扫描枪	4	60					
		无法追溯,客户抱怨	5		标签材料不合适	3	设计指定标签材料为带背胶的亚银纸	设计确认	3	45					
包装尺寸符合要求	刀卡过大	对ECU防护性能降低	4		灯罩材料不合适	3	设计指定使用规定规格带号	耐溶剂实验	3	45					
	刀卡过小	ECU放入刀卡困难,包装工序、客户不满意	5		考虑了各ECU包装的通用性	5	二维图协调	装箱检查	2	40					
			5		刀卡切口位置不合理	3	二维图协调	装箱检查	2	30					
满足运输防护要求,包装完好	包装破裂	ECU损伤或丢失,客户索赔	7		材料强度不够	3	指定互焊纸结构和材质	称重检查	3	63					
			7		堆码过多、承压过重	2	包装箱标识,限定承压重量和堆高	按图纸检查	2	28					
			7		受潮,野蛮装卸	5	设计警示标识,易拆、向上、防止雨淋	样件试装,跌落试验	3	105					
尺寸符合客户安装要求	安装孔尺寸、中心距不符合要求	ECU在客户端不能难以安装	7		螺孔精度偏差大,安装而没有确定	3	设计时注明安装面,便于铆孔时考虑脱模方向	尺寸测试	2	42					
			7		设计未控制安装平面的平面度	2	设计注明安装面平面度要求	平面度测试	4	56					
			6		振动后壳体破裂	3	上壳体用拉伸性能好的铝材,下壳体用弹性性能好的铝材,安装孔附近增加壁厚	振动试验后目测	3	54					
壳体耐振性能设计,正弦振动、随机振动	耐振动试验失败	壳体强度偏低,导致ECU可靠性降低	6		螺纹孔与螺钉配合出现松动	3	选用带弹性的标准螺钉螺孔,合理的拧紧力矩	力矩扳手	2	36					
			6		油污、杂质导致壳体配合涂胶处出现漏气	3	要求清洗壳体,去除油污	目测,气密性检查	2	36					
			7		接地不良,散热不良,ECU容易发生故障	4	电路板固定处间隙为电路板厚度减0.5	样件试装	3	84					
上下壳体间合理的间隙,能固定电路板	间隙大,不能固定电路板 电路板偏移,一侧压到壳体 接插件固定处单侧间隙大	可靠性降低,绝缘耐压试验失败 不能安装,装配孔抱胶	5		设计无定位	4	壳体中增加电路板安装定位导向装置	样件试装	2	40					
			5		多涂胶,接插件不牢固	4	三维模拟	样件试装	3	60					
			7		壳体与电路板接触部分靠近带电器件	2	三维模拟	绝缘耐压试验	4	56					
容纳电子元器件,爬电距离、电气间隙符合要求	电气间隙、爬电距离不符合要求 壳体与电子元器件干涉	不能安装,装配孔抱胶	5		壳体高度不够、压板距离过大	2	三维模拟	样件试装	2	20					
			5		上下壳体装配设计未考虑定位	2	设计装配定位	样件试装	1	10					
			7		外壳装配不放错	3	冲压壳体设计凸台配合,防止装反	外观检查	2	42					
上、下壳体螺钉安装孔位置度符合要求 外壳装配防错	上、下壳体难以或无法安装 冲压壳体变形	胶槽配合不良导致密封不良	7		壳体材料不合适	3	选用合金铝板材	温升测试	3	63					
			7		壳体散热设计不合理	3	采用高导热性的导热胶	温升测试	3	63					
			8		壳体上薄弱部位出现泄露	3	选用不锈钢板材(铝板)冲压、拉延外设计倒角	防尘防水测试	3	72					
导热、散热性能好	散热性能不好	ECU内部温度过高,电路板损坏	8		壳体在振动环境下长期使用出现裂纹	3	优化冲压模具	耐振动测试后检测是否有裂纹	3	72					
			8		壳体上薄弱部位出现泄露	3	选用ADC12,合理地坡模斜度、壁厚	ECU防尘防水测试	3	72					
			8		壳体在振动环境下长期使用出现裂纹	3	优化设计,圆角过渡防止应力集中	耐振动测试后检测是否有裂纹	3	72					
气密性好,没有裂纹	气密性不好	ECU可靠性降低	7		壳体裂纹	3	选用拉伸性好的材料,薄弱处设计合理倒角	气密性测试	3	63					
			7		胶槽设计不合理	3	三维模拟	气密性测试	2	42					
			7		内部器件温度等级不能满足85度高温	3	所选用的器件均能应用于85度高温	高温试验	3	63					
器件工作环境下限温度设计,85度长期承受	ECU无法长期在85度环境下工作	ECU长期在85度高温下工作使用寿命减少	7		接插件及线束不能满足85度高温	3	要求所选用的接插件及线束均能应用于85度高温	高温试验	3	63					
			7		内部器件温度等级不能满足-40度低温	3	所选用的器件均能应用于-40度低温	低温试验	3	63					
			7		接插件及线束不能满足-40度低温	3	要求所选用的接插件及线束均能应用于-40度低温	低温试验	3	63					
器件工作环境下限温度设计,-40度长期承受	ECU无法长期在-40度环境下工作	ECU长期在-40度低温下工作使用寿命减少	8		内部器件温度等级不能满足在温度快变环境要求	3	选用汽车级器件	耐温度变化试验	3	72					
			8		接插件及线束不能满足在温度快变环境要求	3	要求所选接插件及线束均能满足在温度快变环境要求	耐温度变化试验	3	72					
			7		ECU密封不好	4	外壳涂密封胶	气密性试验	3	84					
器件耐温度快变化设计,承受+40度、85度存储1小时,30秒内快速变化100个周期	ECU无法满足耐温度变化要求	ECU在温度快变环境下无法正常工作	7		接插件及线束无法满足耐温湿变化要求	3	要求所选接插件及线束均能满足耐温湿变化要求	耐温湿试验	3	63					
			7		ECU防水透气阀不能满足要求	3	选用薄膜PUWKK8.5-4.5型防水透气件	防水试验	3	48					
			8		外壳破裂	2	选用适合拉伸、铸造的铝型材材料做壳体		3	48					
耐振动性能:正弦振动,三轴向,每轴向94h;随机振动,加速度均方根值177m/s²,三轴向,每轴向94h	耐振动试验后ECU部件失效	ECU在长期使用后出现故障或损坏,功能丧失	8		电路板损坏	2	对电路板上大类器件用胶固定	耐振动测试后检查各项功能	3	48					
			8		螺钉脱落	2	选用标准件紧固螺钉、垫圈		3	48					
			8		防护等级达不到	2	选用热密封胶的密封胶		3	48					
耐盐雾,5%的NaCl溶液,喷雾144h	ECU壳体腐蚀严重,失去防护能力	ECU壳体腐蚀损坏,失去防护能力,电路工作不正常	8		接插件松动	2	选用带锁止装置的接插件		3	48					
			6		上壳体压铸材料耐腐蚀性差	3	选用耐腐蚀性好的压铸铝材	盐雾试验	3	54					
			6		下壳体冲压材料耐腐蚀性差	3	选用耐腐蚀性好的不锈钢材(铝材)	盐雾试验	3	54					
耐工业溶剂,试验溶剂:柴油、机油、清洗剂	ECU壳体腐蚀严重,失去防护能力	ECU壳体腐蚀损坏,失去防护能力,电路工作不正常	6		固定螺栓材料耐腐蚀性差	3	选用质量好的镀锌组合螺栓	盐雾试验	3	54					
			6		上壳体压铸材料耐腐蚀性差	3	选用耐腐蚀性好的压铸铝材	耐工业溶剂试验	3	54					
			6		下壳体冲压材料耐腐蚀性差	3	选用耐腐蚀性好的不锈钢材(铝材)	耐工业溶剂试验	3	54					
32V24V电压波动要求设计,9V+32V	电瓶电压低时(最低8V),ECU工作不稳定 ECU无法承受32V高压	电瓶电压低时无法启动发动机 ECU在长期高压下使用后使用寿命减小	6		固定螺栓材料耐腐蚀性差	3	选用质量好的镀锌组合螺栓	耐工业溶剂试验	3	54					
			8		长期承受电压浪涌冲击使DCDC模块性能下降	4	DCDC模块之前加入TVS管滤去电压浪涌	极限测试	2	64					
			8		输入级电容容量过小	3	选用4700uF电容满足输入级要求	极限测试	2	48					
外部温度承受设计,-40℃~105℃	-40℃低温环境下无法工作 105℃高温环境下无法工作	低温环境无法启动发动机,顾客抱怨 高温环境无法启动发动机,顾客抱怨	8		输出级电容容量过小	3	选用3300uF电容满足输出级要求	极限测试	2	48					
			7		DCDC电源输入电压范围过窄,不能兼容6V-36V	3	选用的DCDC电源模块可工作于6V-32V	极限测试	3	63					
			7		输入级电容耐压值过小,长期工作在36V下性能降低	3	选用60V的电容器作为输入级	极限测试	3	63					
ECU功率小于150W/h	功率大于150W/h	功率损耗大,不节能	2		输入级电容耐压值过小,长期工作在36V下性能降低	3	选用40V的元器件	低温试验	2	32					
			2		选用耐-40℃低温的器件	低温试验	2	32							
			2		选用耐105℃以上高温的器件	高温试验	2	32							
期间散热设计,温升小于45K	温升大于45K	升压电路过热 功率器件过热	8		散热不良导致器件温升过高	3	铝壳散热,发热的功率器件耐温至少适用125℃	高温试验	3	72					
			6		DCDC电源转换效率太低	2	选用转换率较高的电源IC,要求转换效率大于80%以上	满负载功能测试	3	36					
			6		功率器件热损耗过大	3	选用的功率MOS管要求导热电阻小于15毫欧	满负载功能测试	3	54					
0-28V开关信号输入,11路数字量输入,高有效;5路数字量输入,低有效	检测不到开关信号	ECU无法响应开关请求,ECU工作不正常	6		功率器件热损耗过大	3	选用的功率MOS管要求导热电阻小于15毫欧	温升测试	3	54					
			6		功率器件热损耗过大	3	选用的功率MOS管要求导热电阻小于15毫欧	温升测试	3	54					
			6		功率器件热损耗过大	3	选用的功率MOS管要求导热电阻小于15毫欧	温升测试	3	54					
16路模拟输入量,0V-5V,12位转换精度	输入信号被削弱 检测不到输入信号	发动机性能下降 发动机工作不正常	6		功率器件热损耗过大	3	设置瞬态峰值电流在40A以下,小于功率MOS管额定电流	温升测试	3	54					
			7		RC滤波过大,延迟了信号的变化速度	3	采用10K/0.1u/0.01u常用组合	功能测试试验	2	42					
			8		限流电阻设计过大	3	据芯片资料及应用选择限流电阻在10K-100K间	功能测试试验	2	48					
10路低边开关驱动,4路1.1A,6路2.2A	电流能力达不到1A 电流过大损坏电路	整车部分功能性能下降 整车部分功能不能实现	8		上或下拉电阻值设计过大,严重削弱输入信号	3	电阻类信号电阻值设计为1K,电压类信号设计为100K	功能测试试验	2	48					
			8		限流电阻设计过大	3	电阻类信号电阻值设计为1K,电压类信号设计为100K	功能测试试验	2	48					
			8		上或下拉电阻值设计过大,严重削弱输入信号	3	电阻类信号电阻值设计为1K,电压类信号设计为100K	功能测试试验	2	48					
8路PWM驱动设计,1路3A,7路2.2A	电流能力达不到设计值 电流过大损坏电路	整车部分功能性能下降 整车部分功能不能实现	6		MOS参数选用不当,导致电阻过大,发热量大导致MOS过电流能力下降	4	选用导通电阻小于15毫欧以下,电流能力80A以下的MOS管	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	加入肖特基二极管用作续流	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	加入肖特基二极管用作续流	温升试验	3	72					
1路,5A,峰值为7A直流电机驱动设计	驱动电压达不到48V	喷雾精度受影响,发动机性能下降	6		功率器件热损耗过大	3	双核中的副单片机对充电泵管理	充电泵电路测试	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	测试得到充电电流峰值位2A即可满足应用	充电泵电路测试	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	测试得到充电电流峰值位2A即可满足应用	充电泵电路测试	3	72					
2路CAN设计,通讯率500Kbps	首次不能进行CAN通讯 用户使用过程中不能进行CAN通讯	无法刷写数据,发动机不能工作 无法升级更新数据,客户抱怨	6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
5V供电设计,2路,电流一路105mA,一路50mA	电流输出能力达不到设计值 输出电压达不到设计要求	部分传感器不能正常工作,整车性能下降 传感器不能正常工作,整车性能下降	6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
内部电源设计5V	负载电流过大,芯片电感等相关器件发热	5V电源不工作,控制电路工作不正常,寿命变短,电感饱和	6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
制定关键芯片型号,NXP/MC33816 BOSCH:CJ945	采购不到该型号芯片	无法提供ECU,整车不能启动	6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
软件配置定义符合版本要求	软件配置定义不符合版本要求	部分功能缺失或无法启动发动机	6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
系统出现故障,故障指示灯及时显示报警	故障指示灯显示错误	影响维修方向	6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
CAN端口,读取及清除ECU存储的故障	无法与ECU建立连接 无法读取正确的故障信息 无法及时清除故障或故障发生到	CAN驱动模块故障,无法接收发送消息 故障信息更新周期过长,导致信息更新滞后	6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					
			6		功率器件热损耗过大	3	功率器件热损耗过大	温升试验	3	72					

诊断功能及灯报警功能	不能清除故障信息	后续故障无法存储,影响维修	2	故障防抖时间过短,导致故障误检出	2	采用更合理的故障防抖阈值,允许针对不用应用进行设定	软件功能测试	5	20										
			2	清除故障操作被打断	4	在清除故障时,禁止全局中断,保护清除操作	软件功能测试	5	40										
			8	面板显示逻辑出错	2	严格进行代码审核	软件测试	5	80										
	灯显示错误	影响维修方向	8	内部逻辑问题	2	严格进行代码审核	软件测试	5	80										
转速传感器失效,要降低最大允许转速	转速传感器失效故障未识别	发动机过载损坏	6	写入数据位置错误	2	在接口控制文档中明确各数据的具体位置	软件测试	5	80										
	转速传感器失效时,最大允许转速未降低	发动机过载损坏	7	读取参数位置错误	2	提高转速传感器故障的报告频率,并在文档中说明该故障确认次数应小于一定限值	软件功能测试	4	48										
监控传感器、执行器状态	故障状态未能及时发现或清除	影响发动机综合性能、安全性等	8	故障清除时间过长	2	在接口控制文档中明确各数据的具体位置	软件测试	3	48										
			8	故障清除时间过长	2	优化判断条件,进行逻辑验证	软件测试	3	48										
			8	故障清除时间过长	2	优化判断条件,进行逻辑验证	软件测试	3	48										
	故障状态变化过快	影响发动机综合性能、安全性等	8	故障清除时间过长	2	采用更合理的故障清除时间,允许针对不用应用进行设定	软件测试	3	48										
断电存储故障	断电后未存储故障	无法实现OBD要求的基于驾驶循环的故障确认过程	6	故障清除时间过长	2	采用debounce过程对故障状态变化进行优化	软件测试	3	48										
			6	EEPROM发生扇区故障,无法存储	2	增加EEPROM故障检测算法,为EEPROM故障后,通过故障灯等途径报告故障,并要求更换ECU	软件功能测试及耐久测试	6	72										
	断电后存储的数据错误	故障无法确认或错误确认	6	在EEPROM进行数据保存时,由于外界供电不稳等干扰因素造成数据存贮错误	2	增加OBD故障清除信息的校验算法,在进行数据存贮时同时保存校验信息,在ECU上电初始化时,对比数据校验结果和之前保存的校验信息,如果不一致则使用默认数据	软件功能测试及耐久测试	6	72										
			6	EEPROM发生部分扇区故障,造成对应扇区里的数据存贮错误	2	增加EEPROM故障检测算法,为EEPROM故障后,通过故障灯等途径报告故障,并要求更换ECU	软件功能测试及耐久测试	6	72										
借助诊断工具,读取及清除故障模式	无法与ECU建立连接	无法进行诊断操作	4	CAN驱动模块故障,无法接收和发送消息	2	使能CAN驱动模块的错误中断,为有错误发生时,对CAN驱动模块进行重新初始化	软件功能测试	5	40										
	无法读取正确的故障信息	无法及时发现为前故障或对故障发生误判	4	多个消息同时发送,诊断用的消息无法发出	2	在内部增加优先级参数及算法,适当提高远程诊断消息的优先级	软件功能测试	4	32										
	不能完全清除故障信息	后续故障无法存储,影响维修	2	故障信息更新周期过长,导致信息更新滞后	2	提高故障信息更新频率	软件功能测试	5	20										
			2	发送数据过多,发送缓存溢出,导致数据错误	2	分析发送消息的负荷状态,根据状态增加发送缓存空间	软件功能测试	3	12										
ECU程序更新,下载、数据上传/下载,读写RAM	无法与ECU建立连接	无法进行ECU程序更新	4	清除故障操作被打断	4	在清除故障时,禁止全局中断,保护清除操作	软件功能测试	5	40										
	程序更新过程意外中断后,无法再次进行程序更新	ECU无法工作,只能打开外壳,用专门工具进行重新烧写	6	CAN驱动模块故障,无法接收和发送消息	2	使能CAN驱动模块的错误中断,为有错误发生时,对CAN驱动模块进行重新初始化	软件功能测试	5	40										
			6	多个消息同时发送,诊断用的消息无法发出	2	在内部增加优先级参数及算法,适当提高远程诊断消息的优先级	软件功能测试	4	32										
	程序或数据更新过程意外中断后,ECU仍以不完整或错误参数运行	ECU无法工作或以错误参数运行导致执行器损坏	6	通讯模块在程序更新时被破坏	3	在BootLoader模块中增加独立的通讯模块,并将该模块进行刷写保护	软件功能测试	3	54										
发动机、ECU、工作时间	未计算发动机、ECU工作时间	油耗计算、延迟相关功能算法无法使用	5	写入数据位置错误	2	在接口控制文档中明确各数据的具体位置	软件测试	5	50										
	发动机、ECU工作时间计算不准	油耗计算、延迟相关功能算法不准或失效	5	定时中断未运行	2	通过其它定时中断对半前中断进行相互校验,当校验出错时通过看门狗复位	软件功能测试	3	30										
			4	软件负荷过大,造成定时中断严重延迟	2	优化代码效率,减少软件负荷,确保定时中断不被延迟	软件功能测试	5	40										
	发动机、ECU工作时间掉电后未保存	无法累积时间数据,造成与累积计算相关的参数错误	3	定时中断错误	2	通过其它定时中断对为前中断进行相互校验,当校验出错时通过看门狗复位	软件功能测试	6	48										
启动特性:在给定的启动特性电压曲线下具备可靠的启动性能	启动不成功	发动机不能可靠启动,导致顾客抱怨	7	ECU强电和弱电未分离,造成EEPROM没有烧写时机	3	增加EEPROM故障检测算法,为EEPROM故障后,通过故障灯等途径报告故障,并要求更换ECU	软件功能测试及耐久测试	7	42										
			3	EEPROM发生扇区故障,无法存储	2	增加EEPROM故障检测算法,为EEPROM故障后,通过故障灯等途径报告故障,并要求更换ECU	软件功能测试及耐久测试	7	42										
			8	系统初始化时间过长,导致无法迅速启动	3	明确系统初始化时间要求,增加系统启动时间验证实验	启动性能试验	3	63										
	不能实现短路、开路诊断	烧汽车电源保险片,不利于报错及维修	8	高边未作诊断	3	软件加诊断	故障模拟试验	3	72										
主、预喷正时控制	不能实现短路保护		8	高边未作保护	3	软件加诊断实现短路保护	故障模拟试验	3	72										
	输出正时过早或过晚,丢失	动力性下降,排放恶化,严重时无法启动	8	输出正时计算溢出导致的不合理	2	采用高位运算并增加防止溢出的判断	软件测试	2	32										
			8	计算过程中转换关系错误(负数溢出)	2	采用统一的数据类型,转换关系,有利于计算	软件测试	2	32										
	启动过程,全工况的输出正时不适用于启动过程	严重时,无法启动	8	写入数据位置错误	2	在接口控制文档中明确各数据的具体位置	软件测试	5	80										
调节比例阀控制轨压	轨压过小	发动机没法启动	8	启动过程需要的正时与正常工作时不同	2	在启动过程中增加冷机油温、水温、大气压力等修正	软件测试	2	32										
			8	写入数据位置错误	2	在接口控制文档中明确各数据的具体位置	软件测试	5	80										
	轨压过大	发动机工作粗暴,振动噪声变大,排放不达标	8	PWM控制频率不合理	2	根据比例阀特性设定合理的控制频率	台架试验	5	80										
	轨压不受控	发动机工作粗暴,振动噪声变大,排放不达标	8	积分控制部分意外冻结	2	优化判断条件,进行逻辑验证	台架试验	4	64										
轨压传感器参数采集	测量轨压比实际轨压大	发动机功率受限,无法启动	8	启动过程控制流量过小	3	启动开环控制状态设定合理的流量,同时进行合理的状态切换,优化判断条件	台架试验	3	72										
	测量轨压比实际轨压小	发动机工作粗暴,振动噪声变大,排放不达标	8	启动过程控制流量过大	3	启动开环控制状态设定合理的流量,同时进行合理的状态切换,优化判断条件	台架试验	3	72										
			8	PMM控制频率不合理	2	根据比例阀特性设定合理的控制频率	台架试验	5	80										
	测量轨压与实际轨压跟踪太慢	影响发动机瞬态动力性能和排放性能	8	前馈流量过大	3	根据发动机工作工况合理设定前馈流量	台架试验	4	64										
启动状态可通过比例阀控制共轨系统轨压	轨压过小	发动机没法启动	8	积分控制部分意外冻结	2	优化判断条件,进行逻辑验证	台架试验	1	16										
			8	积分控制部分意外冻结	2	优化判断条件,进行逻辑验证	台架试验	1	16										
			8	传感器特性标定不合理	2	根据传感器特性进行特性标定	软件功能测试	5	80										
			8	采样频率不合理	2	合理选择采样频率	软件功能测试	5	80										
驾驶特性油量MAP	起步驾驶油量大小	车辆起步无力	7	合理选择采样频率	2	合理选择采样频率	软件功能测试	5	80										
	驾驶油量变化过缓	车辆加速无力,动力性不够	6	设置滤波系数阈值,允许针对不用应用进行设定	2	根据比例阀特性设定合理的控制频率	台架试验	5	80										
	大负荷油量变化过缓	车辆超车能力差	6	根据比例阀特性设定合理的控制频率	2	优化判断条件,进行逻辑验证	台架试验	4	64										
			6	根据实际车型合理设计油门线,对于起步需求扭矩大的车辆中小油门开度下个油门线之间适当放宽	5	根据实际车型合理设计油门线,对于起步需求扭矩大的车辆中小油门开度下个油门线之间适当放宽	整车试验	2	70										

批准

陈红

校验

李心华 2019.6.6

编制

秦祥祥