

附件 4:

中汽协会《汽车控制芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法》

团体标准编制说明

一、工作简要过程

(一) 任务来源

在智能网联在汽车智能化、网联化、电动化的发展浪潮下，汽车控制芯片成为车辆电子控制系统的“大脑”，其功能安全直接影响整车运行安全。然而，现阶段在汽车控制芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法上缺乏统一、细化的标准。不同企业和机构在测试流程、指标选取、工具使用和评判标准上差异显著，导致测试结果难以横向对比，无法准确衡量芯片功能安全水平。

为了与芯片上下游企业提供统一的标准规范，填补我国在该领域的标准空白，本标准规定了针对控制芯片不同单元功能安全 ASIL 等级的技术要求及评估方法，统一行业测试规范，为芯片设计、生产企业及检测认证机构提供科学、可操作的评估依据，提高芯片功能安全测试的准确性和权威性。

2025 年 8 月，《汽车控制芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法》团体标准由中国汽车工业协会批准立项，文件号为中汽协函字〔2025〕364 号，计划号为 2025-55。

(二) 主要起草单位及任务分工

标准立项后，紫光同芯微电子有限公司联合整车企业、零部件企业、芯片企业、检测公司、测试设备公司等共同制定和完善标准草案。参编单位有：北京东土科技股份有限公司、上海芯旺微电子技术有限公司、杭州士兰微电子股份有限公司、圣邦微电子（北京）股份有限公司、北京银联金卡科技有限公司等公司共同研究起草。起草过程中，牵头单位主要负责标准编写和试验验证，其他起草组成员单位主要参与标准研讨及意见反馈。

(三) 标准研讨情况

1、预研阶段

调查研究国内、欧洲、美国和日本等主要汽车生产商的汽车控制芯片功能安全 ASIL 技术现状和国内汽车控制芯片功能安全 ASIL 等级标准研究制定情况,明确标准定位与差异性,确定汽车控制芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法标准制定的意义和目的。根据调研结果,汇总后形成结论,形成标准框架草案及技术路线图,确定核心章节及验证方案,用于编制标准立项汇报材料以及标准立项建议书,为后续起草奠定技术共识和数据基础。

2、立项

依据汽车芯片标准体系建设整体设计思路,完成标准正文初稿框架结构内容初版编写,完成标准立项相关材料初版编写;召开内部评审会,听取行业整车企业、芯片企业与零部件企业专家意见并进行修订后,提交立项资料至中汽协汽车芯片专委会秘书处进行立项申报,2025年7月1日由汽车芯片专委会秘书处组织汽车、芯片等行业专家进行标准立项审查,共收到7条反馈意见,2025年8月28日,中国汽车工业协会发布标准立项通过公示,项目计划号为2025-55。

3、起草

标准立项后,牵头单位联合整车企业、零部件企业、芯片企业和科研院所等30多家单位,共同研讨、编写和完善标准草案。本阶段共组织了三次起草组标准研讨会议,会议研讨过程中,起草组成员单位积极参与标准编写,对标准文本内容展开详细讨论,同时基于行业技术和经验,提出标准修改意见等。

起草组第一次会议:

2025年12月1日,汽车芯片专委会秘书处组织在上海组织召开了标准起草组启动会暨第一次标准研讨会,会上项目组介绍了标准编制的背景、目的、意义和基本思路,以及标准起草方案,起草组就牵头单位编制的标准框架及标准草案进行了讨论,会上及会后共处理了17项意见和建议。起草组经过讨论形成标准研究编写初步分工,并确定起草阶段工作下一步计划。

起草组第二次会议:

2026年3月17日,汽车芯片专委会秘书处组织起草组单位在北京召开了起草组第二次标准研讨会,标准牵头单位介绍了根据第一次会议意见对标准文本的修改情况,以及标准编写整体情况。起草组全体成员就标准各部分内容进行了讨论,形成达成共识的改进意见18项,起草组成员讨论并确定下一步工作计划。

起草组第三次会议:

2026年4月27日，汽车芯片专委会秘书处通过线上会议组织起草组单位召开了起草组第三次标准研讨会，牵头单位对第二次会议标准意见处理情况和标准对应修改内容进行了介绍，与会专家对标准草案进行了逐条讨论，提出修改意见，同时对编制说明内容进行了详细讨论。

4、 试验验证

2026年4月，由牵头单位组织起草组单位，征集标准试验验证参与意向、验证内容，并根据参与意向及验证内容制定试验验证计划及方案。

2026年4月，选取控制芯片样品，依据《汽车控制芯片功能安全ASIL等级技术要求及评估方法》进行了主要项目检验，通过分析试验过程以及测试数据，验证了标准内容的合理性和可行性。

试验验证后，标准起草组修改标准文本、形成标准征求意见稿和编制说明，于2026年5月提交中国汽车工业协会申请行业公开征求意见。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准编写符合 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。起草过程中，充分考虑与国内外现有相关标准的统一和协调，标准中的指标要求充分考虑了国内当前行业技术水平，草案内容已经过多次充分讨论、修改和完善，并在起草组内多次征求意见。

（二）通用性原则

本标准行业提供了一套汽车控制芯片功能安全ASIL等级技术要求及评估方法标准，标准提出的功能和指标要求符合行业发展水平，提供的评估方法可实现、可操作，在行业内具有较高的通用性。

（三）指导性原则

目前，汽车控制芯片虽然在汽车上广泛应用，但行业内未对功能安全ASIL等级统一标准进行规范，本标准的制定可以帮助芯片企业统一设计要求，可以支撑Tier1和整车厂进行芯片的选型，标准的出台对行业具有指导作用。

（四）协调性原则

本标准规定的内容，包括技术要求及评估方法部分，与现有标准规定的方法协调统一、互不交叉。

（五）兼容性原则

本标准提出的功能要求、技术指标要求充分考虑了当前技术水平，同时注重实用性和前瞻性；试验方法可执行，可操作，具有普遍适用性。

（六）标准主要技术内容

本标准规定了针对汽车控制芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法，适用于汽车控制芯片功能安全的设计和评估。标准共分为 6 章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、ASIL 等级指标技术要求、ASIL 等级指标评估方法。其中，ASIL 等级指标技术要求对控制芯片整体 ASIL 等级指标、计算/逻辑控制单元、易失性/非易失性存储单元、片内/片外通信单元、电源管理单元、时钟管理单元、以及信号输入/输出控制单元进行了规定。试验方法章节也根据控制芯片 ASIL 等级技术要求一一对应。

三、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准属于团体标准，与现行法律法规和政策以及相关标准不矛盾，引用以下先进标准内容：GB/T 34590（所有部分） 道路车辆 功能安全。

四、主要关键指标及试验验证情况

本规范的试验结果情况如下：

序号	章节编号	章节要求	试验符合性	备注
1	5.2	控制芯片整体 ASIL 等级指标技术要求	符合	
2	5.3	计算/逻辑控制单元的 ASIL 等级指标技术要求	符合	
3	5.4	易失性/非易失性存储单元的 ASIL 等级指标技术要求	符合	
4	5.5	片内/片外通信单元的 ASIL 等级指标技术要求	符合	
5	5.6	电源管理单元的 ASIL 等级指标技术要求	符合	
6	5.7	时钟管理单元的 ASIL 等级技术要求	符合	
7	5.8	信号输入/输出控制单元的 ASIL 等级指标技术要求	符合	

本规范的试验数据示例如下：

- 控制芯片整体 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	1.077764759	1.432159694
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.187%	99.409%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.187%	99.965%

- 计算/逻辑控制单元 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.000158775	0.011954791
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.889%	99.990%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.821%	99.978%

- 易失性/非易失性存储单元 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.001691582	0.4313753
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.857%	99.000%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.987%	99.996%

- 片内/片外通信单元 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.222017786	0.483524799
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.062%	99.000%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.939%	99.997%

- 电源管理单元 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.069510212	2.0761E-05
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.447%	99.795%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.984%	91.937%

- 时钟管理单元 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.007480387	0.000240741
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.664%	99.677%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.995%	95.352%

- 信号输入/输出控制单元 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.489902049	0.542543467
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.440%	99.000%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	98.794%	99.998%

五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准填补了汽车控制芯片 ASIL 等级技术要求及评估方法领域标准的空白，是团体标准使用文件，与现行国家标准、行业标准协调一致、无冲突，并注重标准之间的协调配套。

六、贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，将首先在紫光同芯微电子有限公司、起草组相关单位及中国汽车工业协会标准法规工作委员会委员单位进行宣贯，以达到行业规范性要求。对检验工程师进行理论学习和操作培训，保证检验方法操作的准确性。

七、其他需要说明的事项

无。