

2023 年天津市科学技术奖提名项目公示

项目名称：协同开放式多维安全汽车电子电气架构关键技术及应用

提名奖项和等级：天津市科技进步一等奖

主要完成单位：中国汽车技术研究中心有限公司，中汽研（天津）汽车工程研究院有限公司，天津大学，武汉理工大学，岚图汽车科技有限公司，徐州徐工汽车制造有限公司，安徽江淮汽车集团股份有限公司

主要完成人：龚进峰，庞彦伟，韩光省，戎辉，陈志军，司华超，周旋，魏翼鹰，曹家乐，刘江波，刘全周，汪春华

提名者：中国汽车技术研究中心有限公司

项目简介及主要创新点：

电子电气架构是汽车全部电器模组信息感知、数据传输、逻辑控制的“神经系统”，是现代汽车制造的核心技术之一。长期以来，由于我国缺乏电子电气架构正向开发技术，导致我国自主汽车开放程度受限，功能迭代受阻，供应链产业安全难以保证，迫切需要攻克

协同开放式多维安全汽车电子电气架构核心技术。然而，由于欧美日等汽车强国技术封锁，尚难取得技术突破。

为破解上述难题，在国家重点研发、国家自然科学基金、天津重大科技专项等计划的支持下，团队历经十余年联合攻关，突破了多目标多层次协同开放的电子电气架构研发及验证技术、基于多维纵深协同防护的电子电气架构综合安全技术、大带宽低时延高可靠的车载以太网智能中央域控技术，创建了协同开放式多维安全电子电气架构平台，研制了车载以太网网关与智能中央域控制器等产品，形成了从方法、技术、平台/产品到标准等系列创新成果。主要创新点如下：

- 1. 多目标多层次协同开放的电子电气架构研发及验证平台：**提出了基于动态评估决策建模的架构多目标优化、网络优先级与时序混合补偿优化、基于功能及信号关联的多层级协同优化验证等方法，突破了差异化方案精准评估、多网路传输时延控制与混合架构闭环验证决策等技术，实现了乘用车、商用车、工程车等全类型协同开放的电子电气架构研发及验证平台。
- 2. 基于多维纵深协同防护的电子电气架构综合安全技术：**建立了兼具功能安全、信息安全以及电磁安全的一体化多维度架构安全体系，提出了智能汽车多维安全覆盖度评价方法，突破多维安全一体化融合需求开发、危害/威胁分析与风险评估融合分析、安全目标多维度分解分析、多层次纵深融合防护设计等技术，实现了智能汽车电子电气架构的综合安全防护。
- 3. 大带宽低时延高可靠的车载以太网智能中央域控技术：**开发了基于时间敏感数据传输的车载网络流量调度仿真平台，提出了覆盖千兆车载以太网的域控架构网络设计准则与方法，以及域控架构下层次化增强的智能驾驶环境感知算法，开发了车载以太网网关与智能中央域控制器，实现了通信时延由毫秒级降至微秒（375us）的技术突破，抖动误差控制在 10%以内（34.8us），智驾系统感知精度超过 95%（98.4%），支撑了高阶智能驾驶功能的落地应用。

主要技术支撑材料：

(一) 代表性论文

序号	论文（专著）名称/刊名/作者	影响因子	年卷页码	发表时间	通讯作者	第一作者	国内作者	他引次数	检索数据库	署名是否含国外单位
1	A novel sparse representation model for pedestrian abnormal trajectory understanding, Expert Systems with Applications	8.67	32-44	2019年9月	Yishi Zhang	Zhijun Chen	Zhijun Chen, Hao Cai, Yishi Zhang, Chaozhong Wu, Mengchao Mu, Zhixiong Li, Miguel Angel Sotelo	59	SCI	是
2	TJU-DHD A Diverse High Resolution Dataset for Object Detection	10.6	207-219	2020年11月	Yanwei Pang	Yanwei Pang	Yanwei Pang, Jiale Cao, Yazhao Li, Jin Xie, Hanqing Sun, Jinfeng Gong	20	SCI	否
3	Efficient Selective Context Network for Accurate Object Detection	8.4	3456-3468	2021年09月	Yanwei Pang	Yanwei Pang	Jing Nie, Yanwei Pang, Shengjie Zhao, Jungong Han, Xuelong Li	13	SCI	否
4	Real-Time Stereo 3D Car Detection With Shape Aware Non Uniform Sampling	8.5	4027-4037	2023年04月	Aqi Gao	Aqi Gao	Aqi Gao, Jiale Cao, Yanwei Pang, Xuelong Li	/	SCI	否
5	基于 AVB 的车载千兆以太网交换机设计	/	100-103	2019年12月	朱永健	朱永健	朱永健, 韩光省, 崔根群, 安康, 杨光	/	中国知网	否
6	Research on Secured Communication of Intelligent Connected Vehicle based on Digital Certificate	/	1068-1080	2022年1月	jingjingHao	Yue Qin	Yue Qin, jingjingHao, Guangsheng Han, Junjia Pan, Keqiang Han, Hongyu Niu	/	EI	否

7	汽车 PEPS 低频发射天线布局的优化	/	74-77	2018 年 8 月	赵明丽	戎辉	戎辉、赵明丽、王子龙、汪春华、鲍宇、郭加加、王冲、叶城恺	/	中国知网	否
8	On the Modeling of Automotive Security: A Survey of Methods and Perspectives	3.4	198-213	2020 年 11 月	Jingjing Hao	Jingjing Hao	Jingjing Hao, Guangsheng Han	/	EI	否

(二) 知识产权和标准规范

序号	知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号(标准编号)	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部门)	权利人(标准起草单位)	发明人(标准起草人)	有效状态
1	专利	一种汽车电子电气架构多目标优化方法、设备及存储介质	中国	CN113343349B	2022 年 11 月 11 日	5573472	武汉理工大学、中国汽车技术研究中心有限公司	魏翼鹰, 李新颜, 唐风敏, 龚进峰, 李志成, 黄珍, 文宝毅	有效
2	专利	用于实时仿真测试系统的双离合自动变速器建模方法	中国	CN 106168990 B	2019 年 07 月 2 日	3438836	中国汽车技术研究中心有限公司	李占旗, 刘全周, 戎辉, 晏江华, 刘蔚, 陈慧鹏, 张蕾	有效
3	专利	一种挂车连接状态检测装置及检测方法	中国	CN110501598 B	2021 年 09 月 10 日	4671889	徐州徐工汽车制造有限公司	杨帆, 周旋, 徐凯, 王凯, 孟祥虎	有效
4	专利	一种混动车辆安全防护方法及系统	中国	CN113895376 B	2023 年 04 月 18 日	5890593	岚图汽车科技有限公司	郭阳东, 司华超, 张贵海	有效
5	专利	IMPLEMENTATION METHOD OF TSN CONTROLLER SYSTEM BASED ON LAYERS AND DOMAINS	尼日利亚	/	2023 年 04 月 17 日	/	中国汽车技术研究中心有限公司、中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司	HAN Guangsheng, GONG Jinfeng, RONG Hui	有效

6	专利	一种纯电动自动驾驶系统	中国	CN107797534B	2017年09月30日	3389776	安徽江淮汽车集团股份有限公司	时利, 李卫兵, 刘江波, 李东浩, 束照坤, 汪群策, 王勇泽	有效
7	专利	一种车载CAN总线延时优化方法	中国	CN 112532495 B	2022年03月15日	4995948	中国汽车技术研究中心有限公司、中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司	华一丁, 戎辉, 唐风敏, 郭蓬, 张正奇, 田涌君, 臧晨, 蔡一杰	有效
8	专利	一种车载网联中央域控制器	中国	CN113364656 B	2022年03月18日	5003771	中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司	刘玥, 姚勤文, 陈正, 汪春华, 张玉稳, 裴静, 袁安录	有效
9	标准	道路车辆 控制器局域网(CAN) 第3部分: 低速容错、媒介相关接口	中国	GB/T 41588.3-2022	2022年07月11日	/	中国汽车技术研究中心有限公司、中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司	龚进峰、朱彤、季国田、甄海川、季洁美、伍宇志、李长龙、刘彬、史晓密、吕亮、范志容、覃华强、孟令军、孙旺、韩光省、刘乐、单渤凯、马巧丽、凌岑、文清浩、樊汝湖	发布
10	标准	道路车辆 控制器局域网(CAN) 第4部分: 时间触发通信	中国	GB/T 41588.4-2022	2022年07月11日	/	中国汽车技术研究中心有限公司、中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司	朱彤、季国田、甄海川、季洁美、焦明顺、史晓密、刘彬、李长龙、伍宇志、吕亮、范志容、覃华强、孟令军、孙旺、韩光省、刘乐、车长发、唐威、王莉、文清浩、孙婧	发布