



汽车软件标准体系研究

2023.11

中国一汽 高长胜



目录

Contents

- / 0 1 标准体系背景及框架
- / 0 2 标准体系研究内容
- / 0 3 标准体系研究成果

汽车软件发展历程

1990s-电子化



- 电动座椅
- 电动车窗
- 收音机

应用软件：基本控制功能

操作系统：基本调度器

程序下载工具

2000-2014 多媒体化



- 多媒体中控系统
- 地图导航
- 倒车影像
- 蓝牙连接
- CC/ACC

应用软件：动力总成、车机等

操作系统：Osek操作系统、AP AUTOSAR服务

工具软件：MATLAB、Vector、Carsim等

质量与度量：以ASPICE为主的过程管控

2015-2022 智能化



- 远程控车
- 4G联网
- 语音交互
- OTA
- L2+辅助驾驶

应用软件：5G远程驾驶、L3辅助驾驶、特定场景L4功能实现等

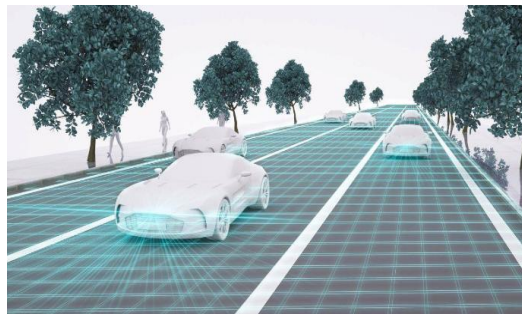
操作系统：操作系统LINUX、QNX为主、AP AUTOSAR服务

工具软件：ROS、CUDA、基于Python开发等

数据服务软件：跨界融合趋势明显，生态服务愈加丰富

质量与度量：以ASPICE和CMMI为主的过程管控，未进行度量分析

2023- AI化



- 车路云协同驾驶
- 多模态AI交互
- AR/VR/MR/XR
- IOT互联
- 多模多域安全

应用软件：智能座舱、手势人机界面、3D投影等、人工智能、车路云

操作系统：覆盖车控、车载、车云的全栈式操作系统

工具软件：功能更加丰富、覆盖度更高、更加智能的软件开发工具

数据服务软件：覆盖车路云全链路数据服务需求

质量与度量：借助数字化工具链全面建立质量度量框架及实践，预测并监控软件质量状态。

汽车软件发展情况

操作系统



- **车控OS**: 以CP AUTOSAR组织发展至今, 已有超过180家的车、零部件、软件、电子等领域的成员
- **车载OS**: 以Linux和QNX为主, 针对自动驾驶推出了AP AUTOSAR规范
- **系统服务中间件**: 基于AUTOSAR服务框架扩展, 向应用层提供更多基于服务开发需要的功能

应用软件



- **车控域应用软件**: 遵从CP AutoSAR架构, 基于模型开发的方式为主
- **智驾域应用软件**: Linux/QNX+ROS结构; 使用C++/Python进行开发
- **座舱域应用软件**: 以QNX/Linux/Android系统为主, 使用C++/Python进行开发
- **手机及网联、整车、云端应用软件**: 是汽车智能化和汽车网联智能化的产物

数据服务软件



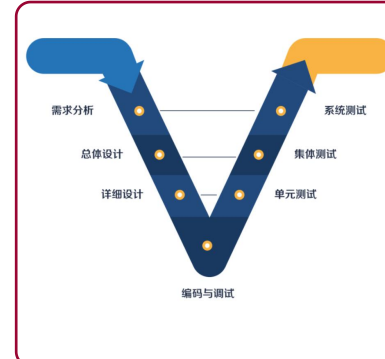
- **采集**: 集中式静态化采集向分布式动态化采集跃进
- **开发**: 围绕大数据技术、人工智能算法, 实现数据服务平台化、智能化
- **功能**: 以用户为中心, 大数据、云计算、人工智能等多领域技术的深度融合, 驱动汽车产业发展

工具软件



- **需求分析软件**: 比较热门的JIRA、禅道、TAPD、DevCloud等敏捷开发管理工具
- **系统设计软件**: 符合ISO 26262功能安全标准、ISO 9001质量管理标准等行业标准
- **开发、测试验证软件**: 从命令行工具、可视化工具到IDE集成开发环境和云开发工具发展
- **项目管理软件**: 敏捷项目管理软件开始涌现, 如JIRA、Trello等
- **后市场工具软件**: 基于数据的积累和收集, 提供云端在线诊断

质量与度量



- **软件开发模型**: 由Boehm模型、McCall模型等三层模型到FURPS模型、瀑布模型、V模型发展
- **汽车软件开发过程能力度量**: 采用较多的是CMMI和A-SPICE

汽车软件特点

操作系统

车用操作系统

车控操作系统

安全车控操作系统

智能驾驶操作系统

车载操作系统

系统服务中间件

- **车控OS**：高实时、高可靠
- **车载OS**：高实时、高可靠（仪表），生态丰富（车机）
- **系统服务中间件**：可重用、可扩展

应用软件

汽车应用软件

云控应用软件

- 高实时、实时监测管理
- 高兼容、信息共享协作
- 高性能、提高系统效率

手机及网联应用软件

- 完善的服务体验
- 活跃的体验社区
- 丰富的商城内容

车控域应用软件

- 高实时、高安全、控制面
- 各类传感器、执行器、
- 基于模型设计开发

座舱域应用软件

- 多样化的交互方式
- 定制化开发
- 满足不同功能安全要求

整车应用软件

- 面向未来高性能计算平台
- 整车级应用软件管理、升级、应用逻辑监控

智驾域应用软件

- 高安全、高可靠
- 集成度高、算法复杂
- 模块化设计原则

- **嵌入式类应用软件**：实时性、可靠性、安全性、基于模型开发
- **人工智能类应用软件**：实时性、复杂性、可靠性、安全性
- **车载娱乐类应用软件**：实时性、可靠性

数据服务软件

汽车数据服务

功能应用

数据开发

数据采集

- **采集**：高精度、低消耗
- **开发**：大规模、分布式、平台化、高可靠
- **功能**：高速率、低延时、高精度、实时交互

工具软件

开发工具和软件

需求分析

系统设计

开发软件

测试验证

项目管理

后市场工具

- **需求分析**：需求管控、分解跟踪难度大，依赖性强
- **系统设计**：强标准化和兼容性
- **开发软件**：复杂度、安全性高
- **测试验证**：高可靠性、自动化程度
- **项目管理**：可追溯、强化风险管理
- **后市场工具**：多元化、智能化

质量与度量

质量与度量

软件开发模型

软件过程能力度量

软件质量管理

软件质量模型

- **软件过程能力度量**：原理简单，支持结构化方法，高质量、可定制性
- **软件质量模型**：易用性强、高可靠、可维护

汽车软件标准体系总体框架

智能网联汽车软件正处于快速发展阶段，在操作系统软件、应用软件、数据软件、工具软件和质量与度量类软件上都涌现出诸多的创新技术，需要制定相应的设计要求和规范，来提高汽车软件整体的安全性、互操作性和可复用性。总体框架包括操作系统、应用软件等六大部分24子项。





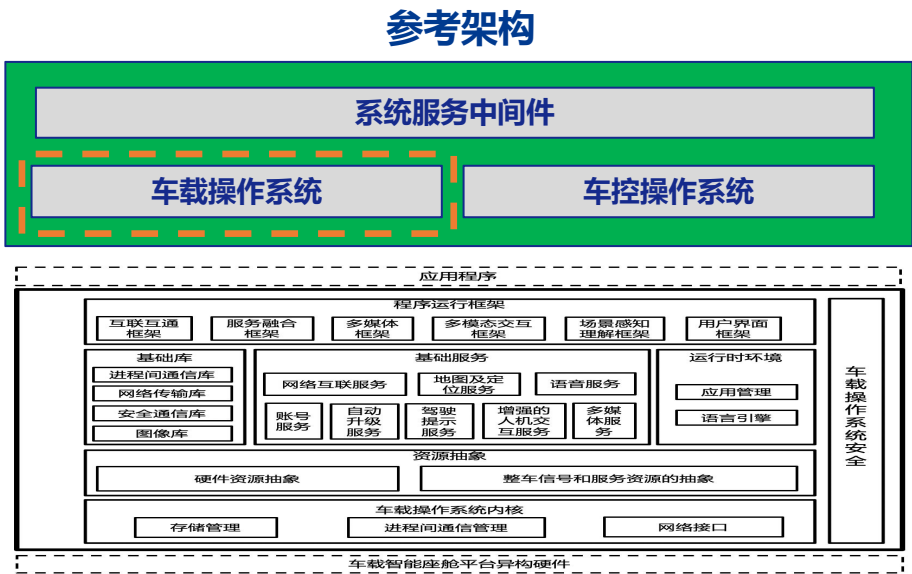
目录

Contents

- / 0 1 标准体系背景及框架
- / 0 2 **标准体系研究内容**
- / 0 3 标准体系研究成果

200-操作系统软件——210车载操作系统

车载操作系统主要为车载信息娱乐服务以及车内人机交互提供控制平台，随着人们对车辆由单纯交通工具向智能移动终端转变的需求，车载操作系统需要支持更多多样化的应用与服务，并且具有丰富的生态资源



- 技术特点
- 支持多样化应用，支付、娱乐、导航、信息服务等多样化的功能
 - 多生态资源，兼容Android 或者Linux生态资源
 - 信息安全，涉及用户隐私安全，深度定制达到车辆信息安全的标准

设计及验证要求

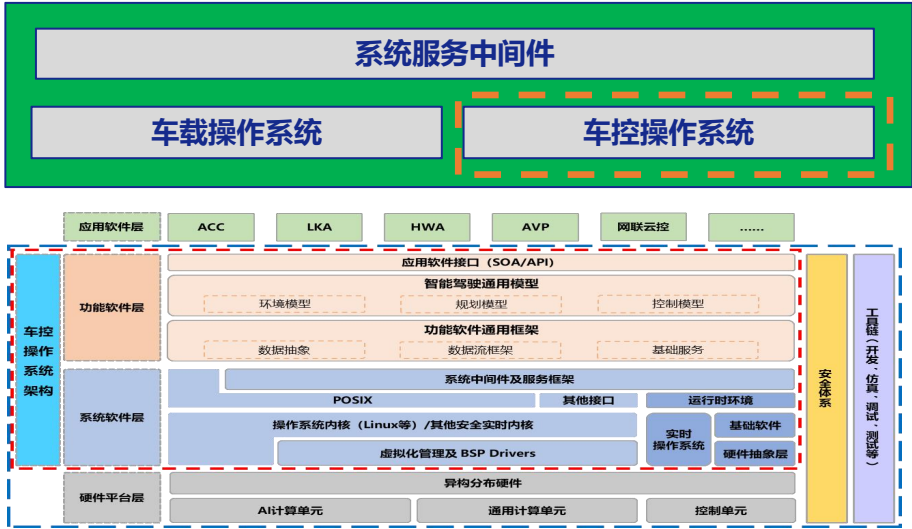
序号	类别	描述
1	车载OS总体架构设计要求	定义了车载操作系统的总体架构，确保车载操作系统的架构统一
2	技术要求	车载操作系统单系统的内核、资源抽象、基础库、运行环境、基础服务、运行框架，多系统，安全等的技术要求和相应的试验方法
3	车载OS功能要求	明确了操作系统中应支持的基础服务和基础应用的标准化集合，确保车载操作系统功能要求的一致性
4	性能设计要求	定义了操作系统的性能要求，确保车载操作系统的性能评价标准统一
5	多系统设计要求	明确了车载操作系统多系统的技术要求及部署方式，确保车载多系统技术的概念及技术转态的统一
6	系统间通信要求	规定了车载操作系统多系统间通信的方式及技术要求，确保多系统间通信技术评价依据的统一
7	车载OS硬件接口设计要求	规定了车载操作系统硬件接口规范，确保车载操作系统硬件生态的统一
8	车载OS应用接口设计要求	规定了车载操作系统应用编程接口规范，确保车载操作系统软件生态的统一
9	车载OS安全设计要求	定义了车载操作系统的安全标准，确保智能网联汽车车载操作系统功能运行的可靠性



200-操作系统软件——220车控操作系统

车控操作系统包含安全车控和智能驾驶操作系统，采用纵向分区、横向分层式架构，并在逻辑层次上包含系统软件和功能软件框架，是车载智能计算基础平台安全、实时、高效的核心和基础

参考架构



技术特点

- 高实时性，需要保证对汽车各个部件的控制是实时的，实现精确控制
- 高可靠性，以确保汽车的稳定性和安全性
- 信息安全，高安全性，以应对各种潜在的安全威胁，如黑客攻击、恶意软件等

设计及验证要求

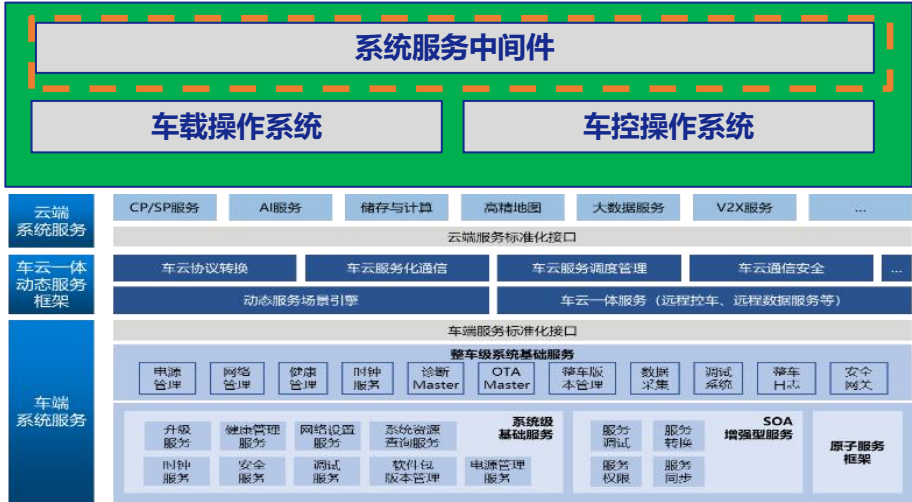
序号	类别	描述
1	车控操作系统总体架构	定义车控操作系统的总体架构，确保车控操作系统的架构统一
2	技术要求	一般要求、通用技术要求、信息安全要求和功能安全等
3	车控操作系统间通信要求	确保车内多个操作系统之间能互相通信及兼容并存
4	车控操作系统功能软件架构及接口要求	定义了车控操作系统功能软件的架构及应用的编程接口要求，确保车控操作系统基础能力及接口的统一
5	车控操作系统虚拟化技术要求及测试方法	定义了车控操作系统虚拟化技术的支持要求及对应的技术项测试验证方法，确保车控操作系统虚拟化技术标准 and 验证方法的统一
6	车控操作系统中间件技术要求及测试方法	定义了车控操作系统中间件的技术要求及验证方法，确保车控操作系统中间件的功能及验证方法的一致
7	车控操作系统内核技术要求与测试方法	定义了车控操作系统内核功能及性能要求，并规范内核技术的验证方法，确保内核功能、性能要求及测试方法的一致性
8	车控OS应用接口设计要求	规定了车载操作系统应用编程接口规范，确保车载操作系统软件生态的统一
9	车控OS安全设计要求	定义了车载操作系统的安全标准，确保智能网联汽车车载操作系统功能运行的可靠性



200-操作系统软件——230系统服务中间件

系统服务中间件是指位于基础软件平台（即车载操作系统和车控操作系统）和应用软件之间，主要用于支持应用软件的通用化基础功能的开发和使用，可实现车内各功能服务之间、车云之间共享通信、诊断、计算等资源的服务软件单元的集群。

参考架构



技术特点

- 可移植性，使用者不需要关心服务在车端还是云端，由平台自动完成服务的消费和响应
- 可重用性，可以被不同的上层软件抽象和使用，不同的车辆可以使用云端同一个软件组件提供的能力服务
- 易扩展性，实现了组件的接口与实现分离，可以方便地进行实现的重构而不影响服务的消费者

设计及验证要求

序号	类别	描述
1	系统服务中间件技术要求及试验方法	明确操作系统中应支持的系统服务的技术要求和试验方法
2	原子服务接口要求及试验方法	规定了整车原子服务接口规范及试验方法，确保车用操作系统整车生态的统一
3	车端系统服务接口要求及试验方法	规定了车端系统级服务接口规范及试验方法，确保车用操作系统整车生态的统一
4	云端系统服务接口要求及试验方法	规定了云端系统服务接口规范及试验方法，确保车用操作系统车云一体生态的统一
5	车云一体服务化通信协议技术要求与试验方法	规定了车与云间的通信协议的技术要求与试验方法，确保车与云之间能互相通信及兼容并存
6	整车日志采集协议技术要求与试验方法	规定了车用操作系统间日志采集的通信协议技术要求及试验方法，确保车内多个操作系统之间的互相通信及兼容并存
7	整车数据采集协议技术要求与试验方法	规定了车用操作系统间数据采集的通信协议技术要求及试验方法，确保车内多个操作系统之间的互相通信及兼容并存

□ 300-应用软件

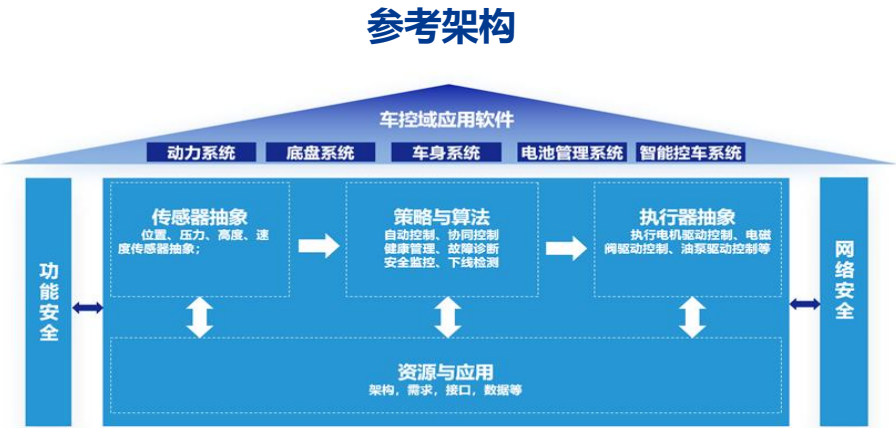
在整个发展历程中，汽车应用软件逐渐从传统的嵌入式系统过渡到基于互联网和智能化的软件，为车辆带来更多的功能和服务，并提供更好的用户体验。未来，软件定义汽车将成为主流趋势，驱动汽车行业的持续创新和进步。根据应用软件功能及未来技术发展趋势，整个应用软件分别车控域应用软件、智驾域应用软件、智能座舱应用软件、整车应用软件、手机及车联网应用软件和云控应用软件6大部分，应用软件整体逻辑架构如下图





300-应用软件——310车控应用软件

车控域应用软件是指用于控制和管理汽车各个部件的电子控制系统。车辆控制软件主要包括五大部分：动力系统、底盘系统、车身系统、电池管理系统、手机智能控车系统。随着汽车电子化技术的不断发展，汽车控制器系统也经历了多个阶段的演进



- 高实时性：具有高实时性，以确保软件在实时环境下运行。
- 可靠性：车控域应用软件需要确保高度的可靠性，以保证软件在各种工况下均能正常运行
- 安全性：包括功能安全、信息安全等
- 复杂性：车控域应用软件中包括大量的接口信号、复杂的逻辑状态和先进的控制算法等，从而满足相应的功能和性能要求，因此具有复杂性。

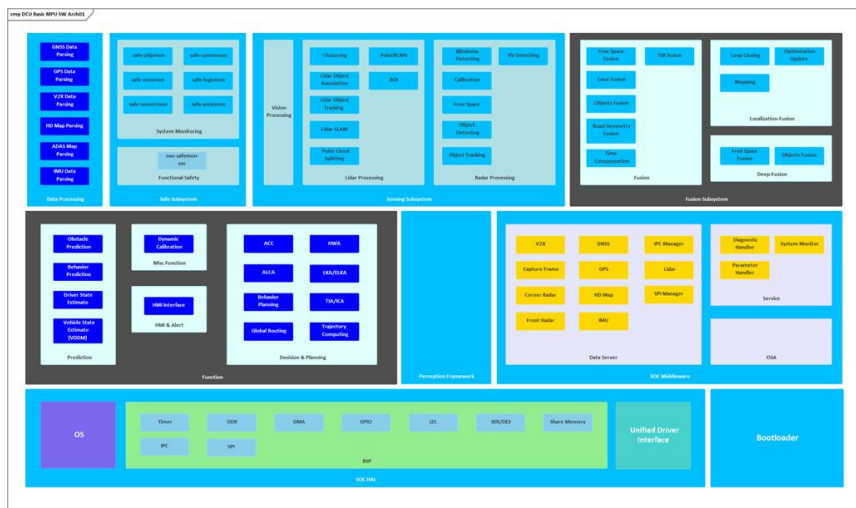
设计及验证要求

序号	类别	描述
1	车控域应用软件编码规范	包含各软件编码的要求，旨在提高产品开发流程的规范性、效率性和质量。
2	车控域应用软件功能安全验证规范	包括车控域应用软件功能安全等级要求建议与设计方法
3	车端系统服务接口要求及试验方法	规定了车端系统级服务接口规范及试验方法，确保车用操作系统整车生态的统一
4	云端系统服务接口要求及试验方法	规定了云端系统服务接口规范及试验方法，确保车用操作系统车云一体生态的统一
5	车云一体服务化通信协议技术要求与试验方法	规定了车与云间的通信协议的技术要求与试验方法，确保车与云之间能互相通信及兼容并存
6	整车日志采集协议技术要求与试验方法	规定了车用操作系统间日志采集的通信协议技术要求及试验方法，确保车内多个操作系统之间的互相通信及兼容并存
7	整车数据采集协议技术要求与试验方法	规定了车用操作系统间数据采集的通信协议技术要求及试验方法，确保车内多个操作系统之间的互相通信及兼容并存

300-应用软件——320智驾应用软件

智驾域应用软件是指利用汽车上各式各样的传感器和电子控制系统，采用人工智能、通信、软件算法等技术实现的一系列的软件功能。通过融合各个传感器的数据，不同的算法和支撑软件计算得到所需的自动驾驶方案。

参考架构



- 集成性：各个ECU的软件都集中到一个域控制器内集成感知融合、规划决策、控制交互等，以确保高集成性
- 安全性：满足功能安全和信息安全的相关标准，保证人身安全和数据安全
- 体验性：体验评价也作为软件验收的一个重要指标
- 迭代性：OTA技术保证了软件可以便捷的进行问题修复和新功

设计及验证要求

序号	类别	描述
1	智驾域应用软件开发流程类技术要求规范	本规范包括智驾域应用软件需求分析、开发设计、测试验证和维护等流程、旨在提高产品开发流程的规范性、效率性和质量。
2	智驾域应用软件总体架构及要求规范	在智驾域应用软件系统结构、行为和属性的高级抽象基础之上展开的全面的系统设计,其主要内容包括概要设计和详细设计。
3	智驾域应用软件编码技术要求规范	规范智驾域应用软件编码规范, 括文件组织、注释、声明、语句、命名约定、编程原则等规则。
4	智驾域应用软件安全要求规范	本标准旨在降低威胁实现的可能性, 并在威胁实现时产生影响。智驾域应用软件安全要求结合应用程序属性, 行为, 设计和实现实践的集合, 构建安全的应用程序。
5	智驾域应用软件性能要求规范及测试方法	包含测试过程、测试方法、测试工具和测试标准,并确保应用程序在开发过程中能够符合预期的功能、性能和安全性要求

300-应用软件——330座舱应用软件

座舱域应用软件主要涵盖座舱内饰和座舱电子领域的创新与联动，从消费者应用场景角度出发而构建的人机交互(HMI)体系。通过软件平台的标准化、模块化、可复用，缩短软件开发周期，可根据不同需求定制，为用户提供差异化功能及体验。

参考架构



- 多样化交互性：满足不同用户的需求和应用场景，具备多种交互方式，如触摸屏、语音、手势等
- 界面美观和易于定制性：具备美观和易于定制的界面，以满足不同的需求和用户喜好，提高用户的满意度和使用体验
- 不同安全级性：不同子系统会有不同的功能安全级别的要求
- 信息安全性：采用多种安全技术，如加密、认证、权限控制等，

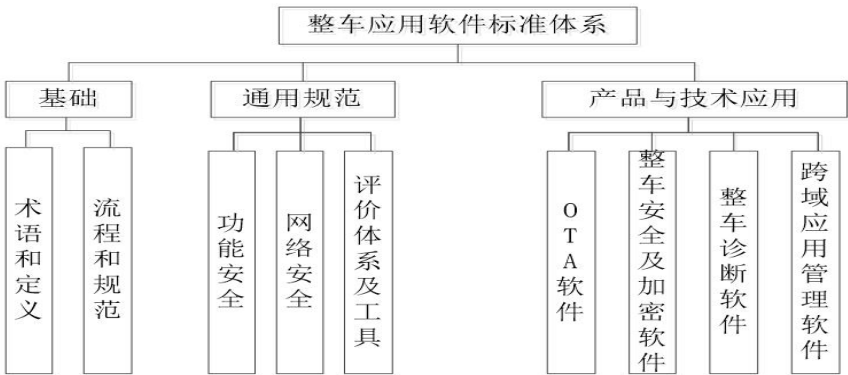
设计及验证要求

序号	类别	描述
1	智能座舱应用软件接口规范	规范智能座舱应用软件标准的接口和协议, 定义软件数据存储、交互的数据格式和接口, 提升程序的可移植性
2	智能座舱应用软件技术要求规范	对智能座舱使用到的关键技术、典型应用制定通用技术要求
3	智能座舱应用软件通用文档要求规范	规范智能座舱应用软件开发流程各个阶段的文档编制规范、管理规范
4	智能座舱应用软件软件评价指标规范	定义智能座舱应用软件的质量模型和评价体系, 规范测试体系、测试过程、测试方法等方面
5	智能座舱应用软件成本度量规范	规范智能座舱应用软件度量方法、过程以及原则

300-应用软件——340整车应用软件

随着高性能计算平台的兴起，整车级应用软件也将越来越多的体现，该类软件的特点为可以跨域部署，支持应用软件的升级、安全、诊断和软件管理等整车功能，包括OTA应用软件、安全及加密应用软件、整车级应用级诊断软件、跨域应用管理软件等

参考架构



- ❑ 复杂性：整车级应用软件需要处理大量的数据和复杂的算法，以实现汽车的各种定制化功能，如OTA软件、整车应用级监控管理软件、整车应用诊断等。
- ❑ 可靠性：整车级应用软件需要具备高度的可靠性，同时基于应用软件的逻辑去实现相关的安全监控功能，以确保车辆在各种条件下的正常运行。
- ❑ 可扩展性：整车级应用软件需要具备良好的可扩展性，以便将

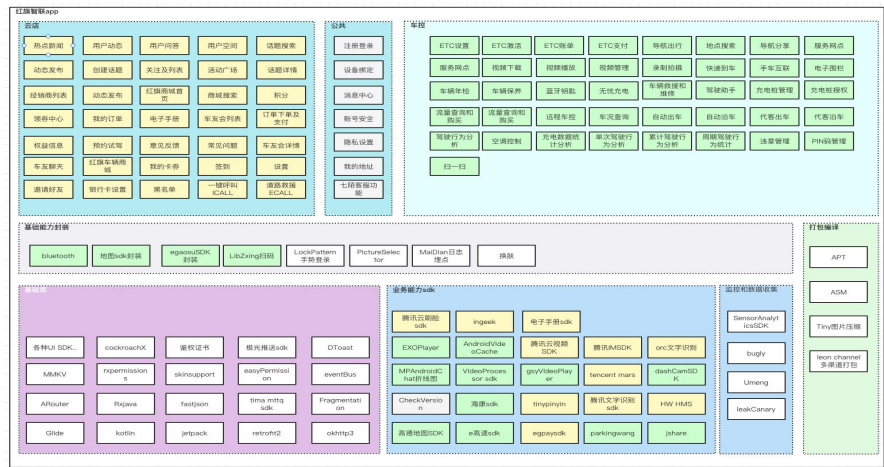
设计及验证要求

序号	类别	描述
1	整车应用软件评价体系工具	包含测试过程、测试方法、测试工具和测试标准,并确保应用程序在开发过程中能够符合预期的功能、性能和安全性要求
2	整车应用软件开发流程技术要求	本标准包括整车应用软件需求分析、开发设计、测试验证和维护等流程、旨在提高产品开发流程的规范性、效率性和质量
3	整车应用软件总体架构及要求	在整车应用软件系统结构、行为和属性的高级抽象基础之上展开的全面的系统设计,其主要内容包括概要设计和详细设计。
4	整车应用软件编码技术要求	规范整车应用软件编码规范，括文件组织、注释、声明、语句、命名约定、编程原则等规则。
5	整车应用软件安全要求	本标准旨在降低威胁实现的可能性，并在威胁实现时产生影响。整车应用软件安全要求结合应用程序属性，行为，设计和实现实践的集合，构建安全的应用程序。

300-应用软件——350手机及网联应用软件

手机类和网联服务类应用软件是手机智能化和汽车网联智能化的一个产物。这些应用软件大大丰富了汽车的功能。由于手机和网联服务类应用软件的软件的固有特点，其开发过程与车机系统耦合度低，通常可以前期各自独立开发，后期集成测试。

参考架构



设计及验证要求

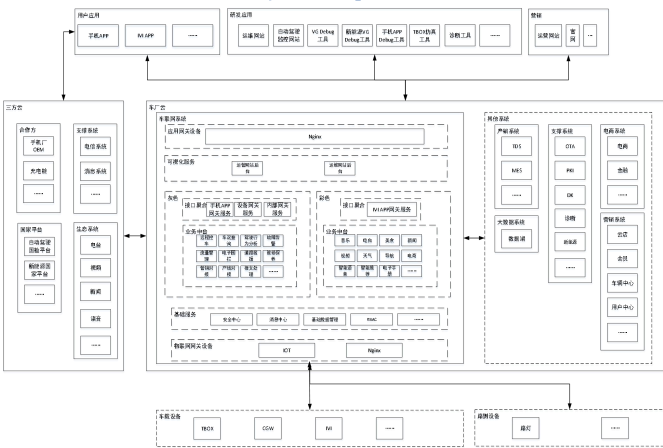
序号	类别	描述
1	手机及网联服务类应用软件基础库和业务能力sdk规范	规范手机及网联服务类应用软件基础库和业务能力sdk的集成标准，定义软件安全要求
2	手机及网联服务类应用软件流程规范	对手机及网联服务类应用基础能力列表，应用软件总体架构要求，开发流程技术要求
3	手机及网联服务类应用软件数据规范	定义手机及网联服务类应用数据服务技术要求，数据监控的要求
4	手机及网联服务类应用软件日志规范	规范手机及网联服务类应用软件日志收集的要求，日志的信息安全要求，日志存储和使用的要求
5	手机及网联服务类应用软件安全规范	定义手机及网联服务类应用软件编码技术要求，安全要求，手机及网联服务类应用软件性能要求及测试方法

- 网络依赖性：手机及网联服务类应用的功能通过网络获取相关的功能和数据。
- 低耦合性：车辆基本功能的使用不依赖手机和网联服务应用
- 用车体验性：提供完善的智能车联服务，支持手机查看车辆的各种信息，并且能远程操控车辆的各种能力。
- 社区体验性：社区功能可以增加车主日常活跃度和粘性
- 商城是售后变现的一个重要渠道

300-应用软件——360云端软件

汽车行业云端软件系统是一种基于云计算和物联网技术的服务平台，用于实现汽车远程诊断、远程监控和智能管控。对汽车的各项数据进行收集、分析和处理，从而实现车辆的状态监测、故障预警、车辆定位、驾驶行为分析、车况评估等功能。

参考架构



- 实时性：实时监测管理：通过车辆的实时监控，可以及时发现异常情况并及时处理，提高管理效率。
- 兼容性：汽车行业云端软件实现了信息共享和合作，各个环节都可以及时地传递信息，促进合作，提高效率。
- 高性能性：汽车行业云端软件可以提高整个系统的性能和工作效率，从而更好地服务于客户需求。
- 安全性：车辆与云端建立的联系，实现了汽车运营的智能化和

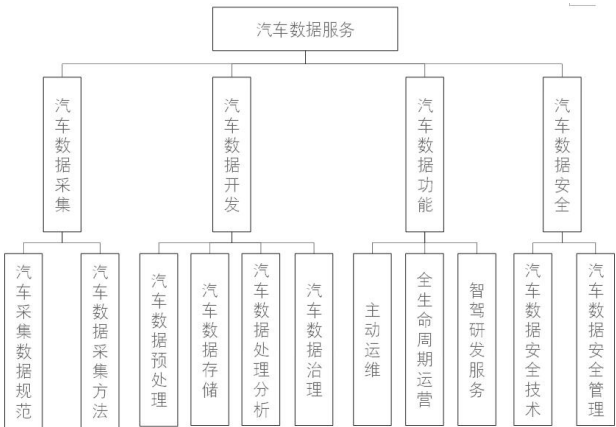
设计及验证要求

序号	类别	描述
1	云端应用软件开发流程要求规范	规定了车联网云端应用软件开发流程的要求，包括需求分析、系统设计、开发环境搭建、编码规范、测试流程、安全性要求、部署和升级等方面的内容，为开发人员提供完整的开发指导，并确保云平台的功能完整性、可靠性
2	云端应用软件开发总体架构及要求规范	明确车联网云端应用软件的总体架构、技术要求、管理要求，保证云平台高效开发及稳定运行
3	云端应用软件开发编码技术要求规范	规定了车联网云端应用软件的实际编码过程和技术细节。明确了编码的规范、标准和实践，以确保开发团队在编码过程中遵循统一的标准和规范，减少错误和漏洞，提高软件的质量和安全性
4	云端应用软件开发安全要求规范	明确了车联网云端应用软件中应具备的安全机制，包括用户身份认证、访问控制、数据加密、系统防护等方面的机制。为开发团队提供一个详细的安全要求指导，以确保车联网云端应用软件的安全性
5	云端应用软件开发性能要求规范及测试方法	明确车联网云端应用软件的性能要求，包括响应速度、处理能力、网络传输速度等方面的要求，并提供相应的测试方法和工具
6	云端应用软件开发运维流程要求规范	规范了云端应用软件运维流程的具体要求和流程。概述运维流程的各个环节，包括监控预警、问题流转、问题解决、质量管理等全闭环流程，以提升车联网云平台运维效率

400-数据服务软件

随着汽车“智能化”“网联化”的发展，数据价值随着技术发展而显著增强，如何高效采集获取数据，如何存储和处理海量数据，逐渐成为企业的核心竞争力。

参考架构



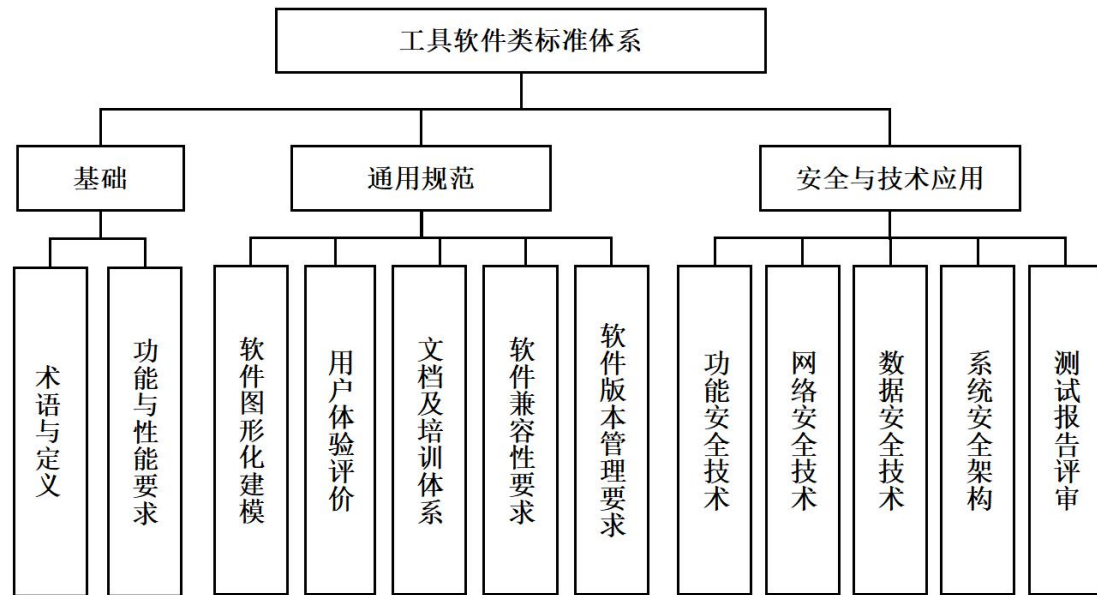
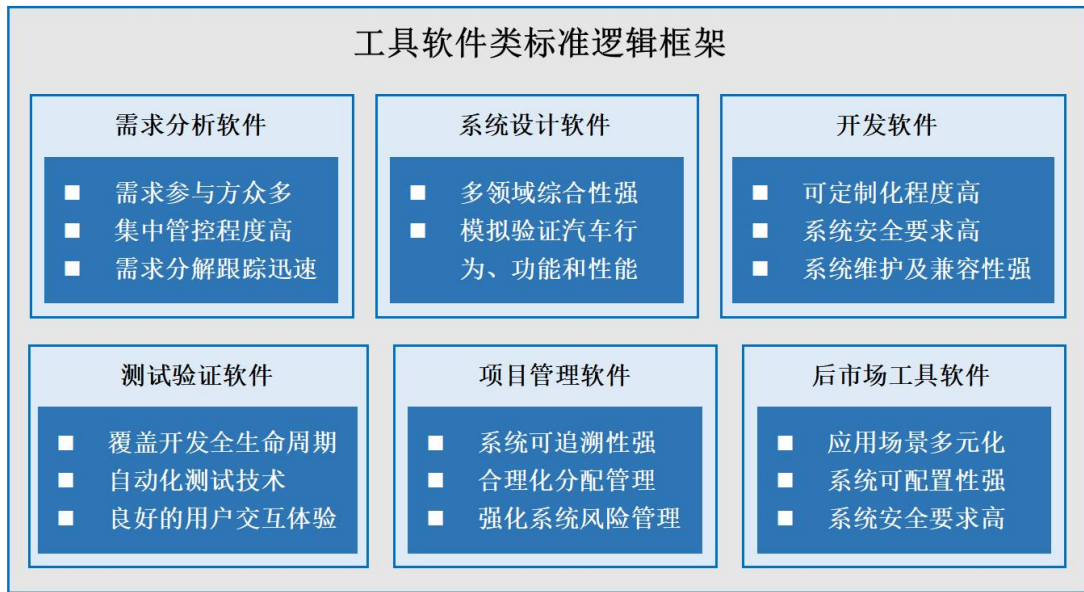
- 数据采集：数据采集标准不统一，采集数据项不统一，数据应用无法满足需求，数据需求量增大，成本增大，数据采集质量有待提升，数据采集灵活性不够，数据采集安全和隐私保障。
- 数据开发：数据融合，数据生命周期管理，数据治理、统一数据平台、数据资产目录，数据服务平台问题。
- 数据功能：主动运维服务，全生命周期运营，智能驾驶研发服务需要持续不断地积累大量的感知、决策和执行数据。

数据服务软件标准体系

领域	标准化需求	标准方向建议或已有标准
汽车数据采集	规范汽车采集数据格式等	智能网联汽车 车用数据编码与格式
	规范汽车数据采集过程与方法	汽车数据采集方法技术要求
汽车数据开发	规范汽车数据开发处理各个阶段的方法	汽车数据预处理技术要求、汽车数据存储技术要求、汽车数据处理分析技术要求
	规范指导企业对数据进行治理的管理流程与方法	汽车数据治理体系要求
汽车数据功能	规范汽车数据功能的功能要求	主动运维功能定义与技术要求、全生命周期运营功能定义与技术要求、智能驾驶研发服务功能定义与技术要求
	规范汽车数据功能应用的接口要求	主动运维功能接口规范、全生命周期运营功能接口规范、智能驾驶研发服务功能接口规范
汽车数据安全	规范汽车数据保护的安全要求和管理要求	已有标准：智能网联汽车 数据通用技术要求、汽车整车信息安全技术要求、汽车数据处理安全技术要求

500-工具软件

- 工具类软件按照功能区分，可以分成需求分析工具、系统设计工具、开发工具、测试验证工具、项目管理工具和后市场工具。整个工具成链路覆盖汽车产品全生命周期，从设计研发，到测试交付，再到最后的生产售后，全面涵盖所有过程域。



【发展历程】

相较于互联网行业起步晚，早起从开元破解到现在的高度商业化集成演变了多代

【市场份额】

国外工具份额远大于国内，自主工具近年有起色

【标准需求】

统一、共享标准化接口，实现工具全链路打通，规范安全要求与使用可靠性，优化使用体验

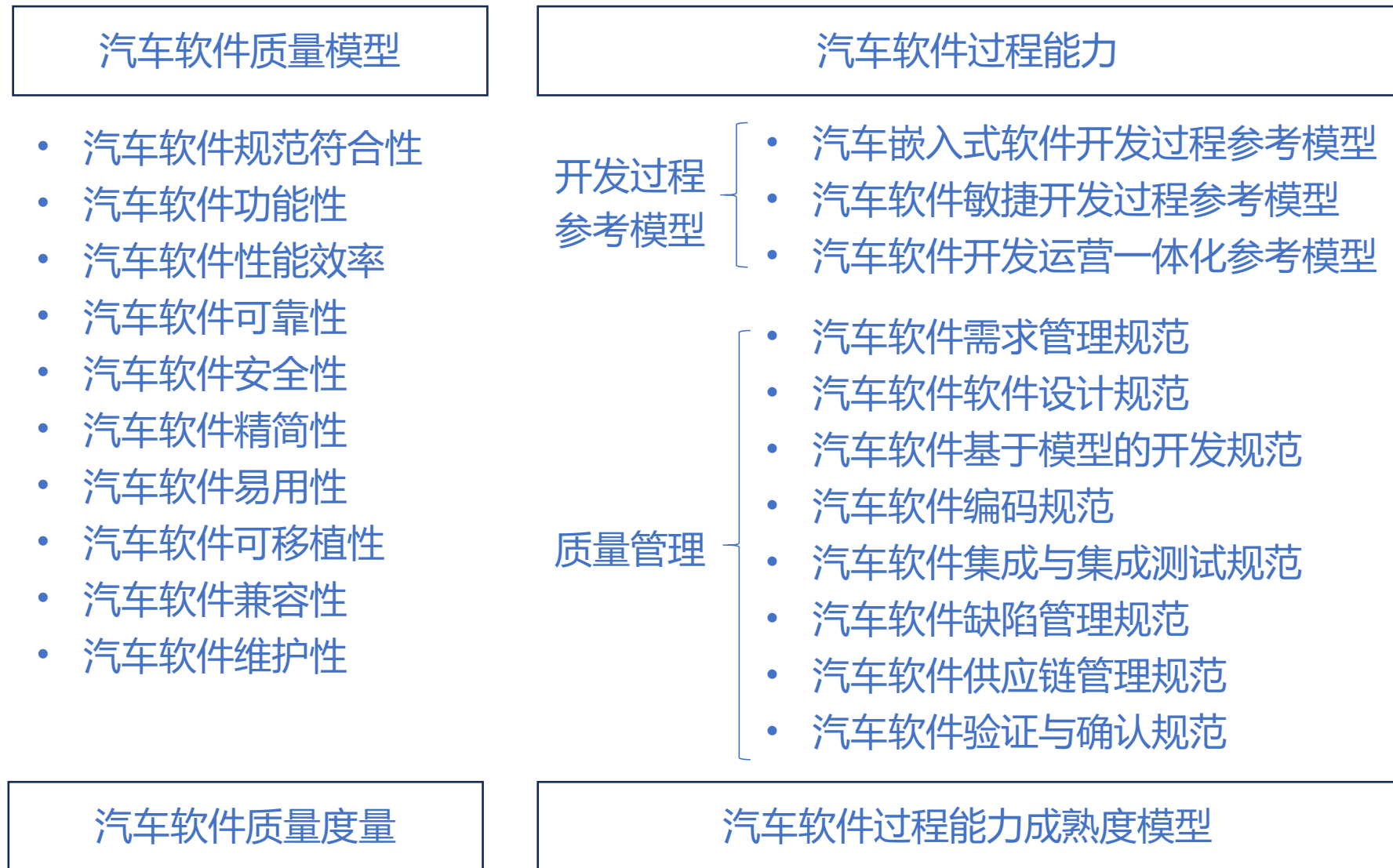
工具软件标准体系

- ①基础定义工具范围，指导行业认知统一化
- ②优化使用体验，多元化界面代替传统命令行
- ③完善文档培训内容，减少人员对于工具使用的培训成本，降低使用门槛与学习难度
- ④合理管控版本，升级维护保持向下兼容不丢数据
- ⑤工具本身设计与使用方法符合领域安全要求

600-质量与度量

- 梳理系统及软件质量与度量已有标准
- 结合汽车软件分类及特点
- 融入智能网联汽车安全体系要求
- 借鉴ICT领域软件开发及质量管理实践

汽车软件质量与度量标准体系



600-质量与度量

国内目前的汽车软件过程质量管理存在较大缺失，智能驾驶、座舱域和传统嵌入式软件的软件开发流程不一致，导致无法形成有效的、统一的度量管理

国际标准
ISO 26262
ISO/IEC 33020 (评估过程能力的过程度量框架)
ISO/IEC 15504-5 (典型的过程评估模型)
国家标准
GB/Z 33013-2016: 道路车辆 车用嵌入式软件开发指南
GB/T 34590.6-2022: 道路车辆 功能安全 第6部分：产品开发：软件层面
行标
SAE J3061 (汽车网络安全)
SAE J1739 (设计FMEA)
AUTOSAR
团标
Automotive SPICE 过程评估/参考模型

序号	汽车软件过程能力度量标准体系
1	汽车软件开发过程参考模型
2	汽车软件敏捷开发过程参考模型
3	汽车软件开发运维一体化参考模型
4	汽车软件需求管理规范
5	汽车软件设计规范
6	汽车软件基于模型的开发规范
7	汽车软件编码规范
8	汽车软件集成与集成测试规范
9	汽车软件缺陷管理规范
10	汽车软件质量保证规范
11	汽车软件供应链管理规范
12	汽车软件配置管理规范
13	汽车软件验证与确认规范
14	汽车软件过程能力成熟度模型
15	汽车软件工程 开发运维一体化 能力成熟度模型



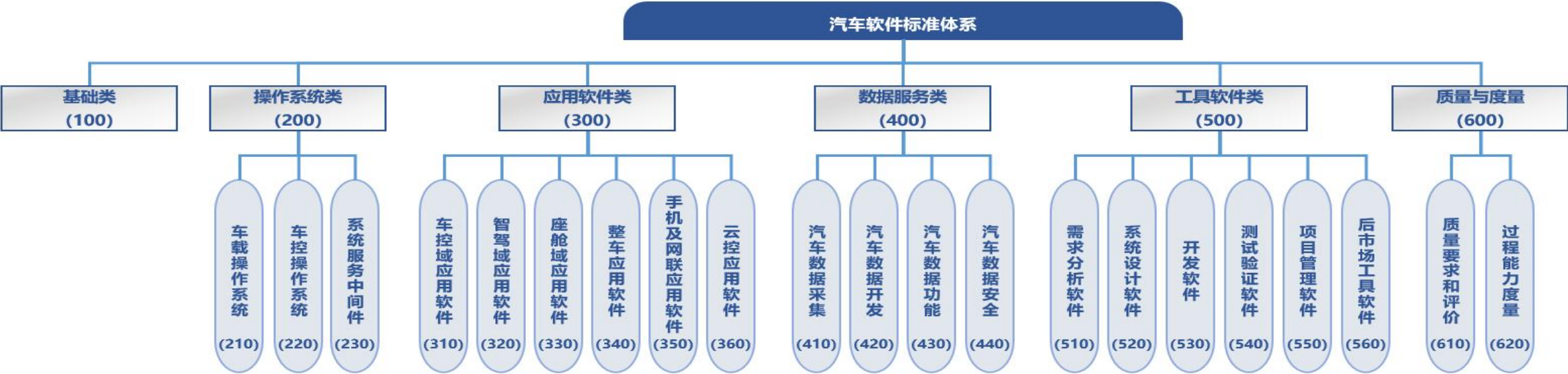
目录

Contents

- / 0 1 标准体系背景及框架
- / 0 2 标准体系研究内容
- / 0 3 标准体系研究成果

汽车软件标准体系研究成果

汽车软件标准体系的总体思路：适应我国智能网联汽车在新发展阶段的新趋势新需求，围绕智能化和网联化二大主线创新协同发展，该标准技术架构以操作系统软件为载体，上面部署应用软件和数据软件，覆盖智控、智驾、智享和云端的应用软件，再通过工具软件和质量度量软件进行支撑，完整呈现汽车软件标准体系的技术逻辑，拟形成国标13项，行标33项，团标155项，共计201项



国标	13	4	-	5	-	4
行标	33	5	-	12	12	4
团标	155	25	66	-	49	15



- **组织指导：**全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会
- **参与单位：**中国第一汽车集团有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、中国软件评测中心（工业和信息化部软件与集成电路促进中心）、东软睿驰汽车技术（沈阳）有限公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、北京汽车研究总院有限公司、大众汽车（中国）投资有限公司、上海临港绝影智能科技有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、东风汽车集团有限公司技术中心、斑马网络技术有限公司、赛迪(浙江)汽车检测服务有限公司、广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院、国汽智控（北京）科技有限公司、吉利汽车研究院（宁波）有限公司、小米汽车科技有限公司、阿里云计算有限公司、智马达汽车有限公司、浙江翼真汽车研究开发有限公司、北京车和家汽车科技有限公司、米其林（中国）投资有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、博世汽车部件（苏州）有限公司、北京地平线信息技术有限公司、上汽大通汽车有限公司、普华基础软件股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、中电金信软件（上海）有限公司、中科软科技股份有限公司、维克多汽车技术（上海）有限公司、北京赛目科技股份有限公司、国家新能源汽车技术创新中心