



软件赋能汽车实践：从持续集成到需求建模

王恺



MATLAB EXPO 2021



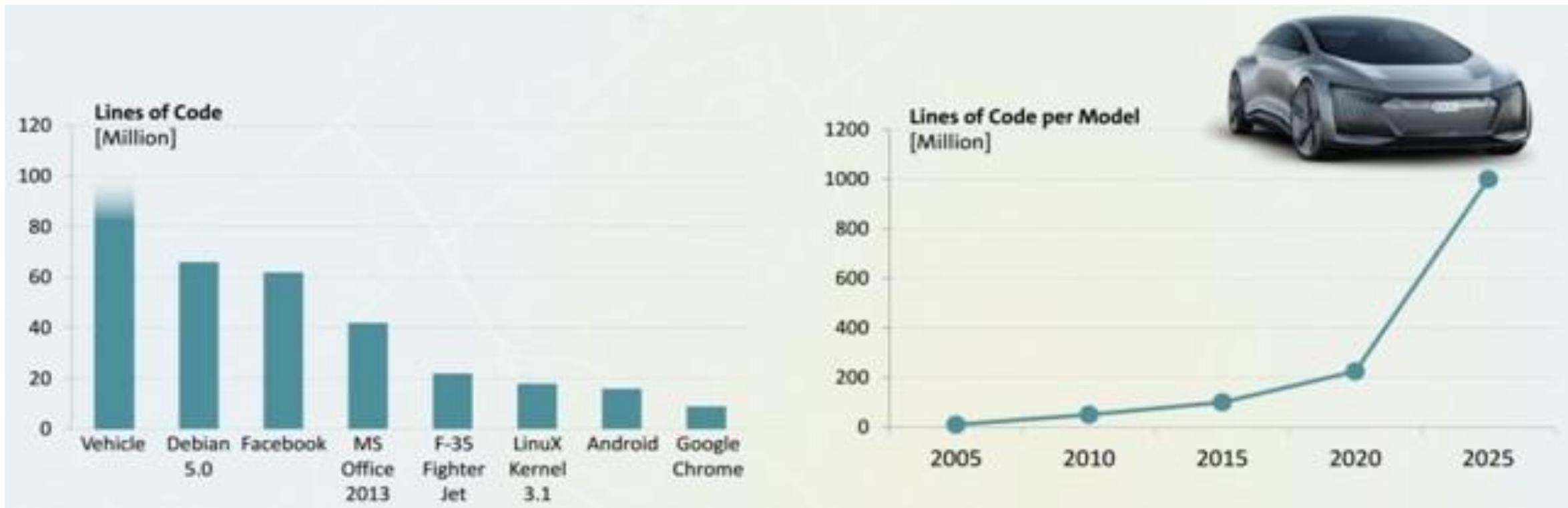
目录

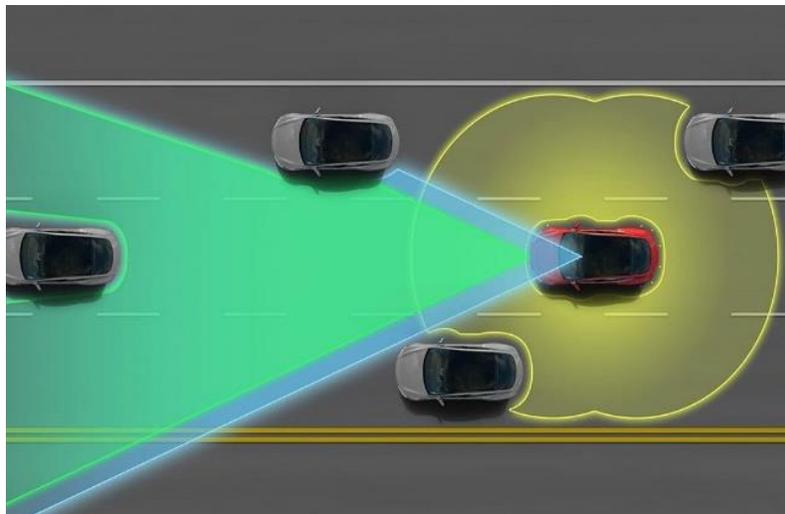
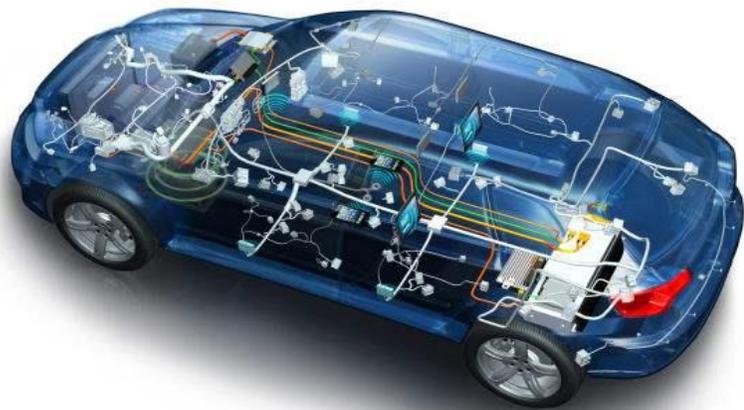
1. 发展趋势
2. 技术路径

“

软件定义汽车 (Software Defined Vehicles, 简称 SDV) 是信息产业提出的概念, 其核心思想在于: 未来定义汽车价值的不再是传统的技术与性能指标, 而是以人工智能为核心的软件技术。换句话说, 未来人们买车将不会把油耗、功率等传统参数作为唯一标准, 而是像现在购买智能手机那样, 更加关心汽车的智能体验、安全性等。

”





软件为汽车“赋能”

- 在汽车的零部件中，电器件占70%，而这些电器件又是由大大小小的控制器所控制的，控制器内不断运行的代码，使得被控对象具有“自动运行”的能力，也使得整个汽车能够按照驾驶员的意图运行，可以说是控制器内的代码软件，赋予了汽车越来越多的能力，软件逐渐成为汽车产品的核心。

软件为汽车“赋智”

- 随着车联网、自动驾驶技术的逐步发展，以及国家政策的逐渐推进，汽车进一步“进化”出越来越多的功能，各种“智能汽车”层出不穷，汽车不再是单纯的驾驶工具，而成为而是一个持续进化的机器人。

软件为汽车“赋值”

- 车辆除了本身的驾驶属性外，服务属性逐渐增加，比如通过车联网实现内容的推送，通过OTA实现车辆的个性化定制等。根据摩根斯坦利研究中心的调查结果，到2020年，车辆的硬件价值占车身本来价格的比例为40%，软件占40%，车辆提供的内容占20%价值。

一. 发展趋势-软件应用的规模



思变 创新 落地

域扩展
利用现有平台的优化及性能的提升
提供增量特性和功能

高度集成化
高性能的集中式计算平台
原生提供软硬件解耦的增量特性和功能迭代

- **从狭义的角度：**越来越多的功能依赖控制器去实现，依赖软件实现精确、复杂的控制。“软件定义汽车”已成事实；
- **从广义的角度：**互联网产业、信息产业思维对传统汽车产业的渗透，将引领汽车使用场景、使用方式、核心竞争力的变革，“软件定义汽车”只是其最直接的体现，其背后还蕴藏着汽车设计、制造、销售、维护等全产业链的变革。

1980
发动机
控制器

1990
车身控制
及防盗
被动安全
发动机
控制器
信息娱乐

2000
车身控制
及防盗
主动安全
被动安全
发动机
控制器
信息娱乐

2010
车联网
车身控制
及防盗
被动安全
用户体验
发动机
控制器
主动安全
信息娱乐

2020
驱动
控制器
车联网
车身控制
及安全
信息娱乐
与用户体验
高级驾驶辅助系统
及自动驾驶

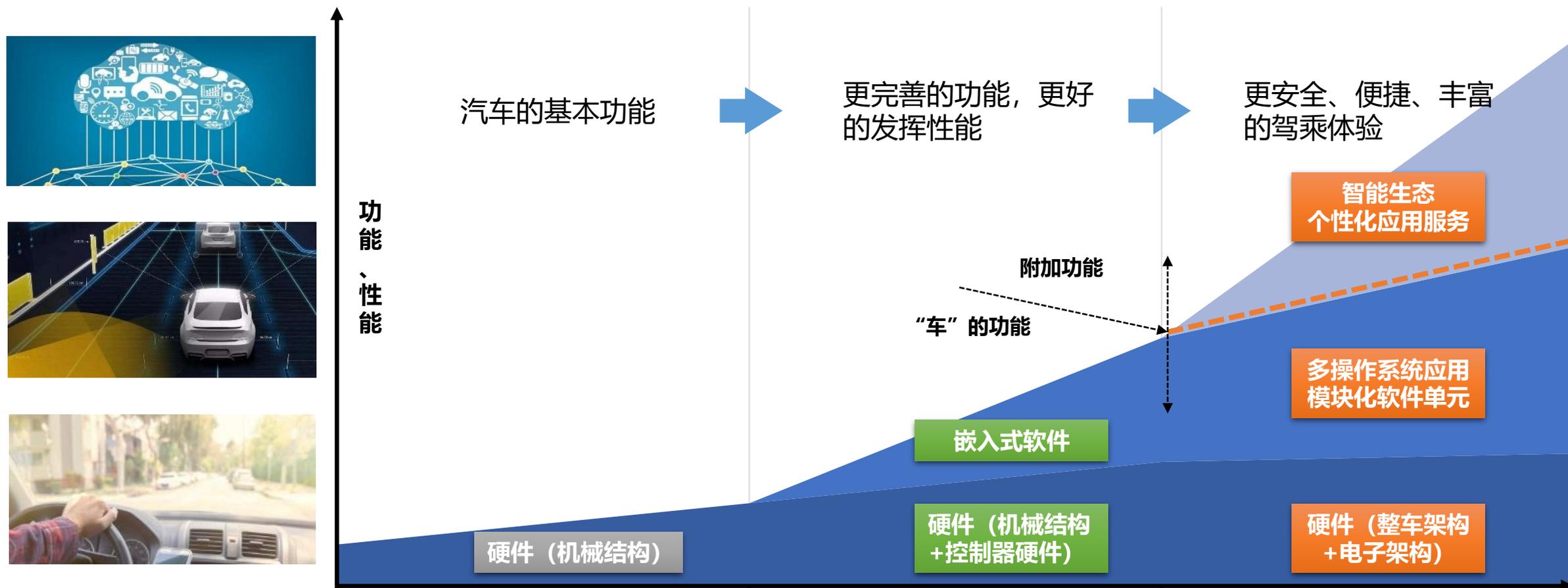
一. 发展趋势-软件应用的方式



思变 创新 落地

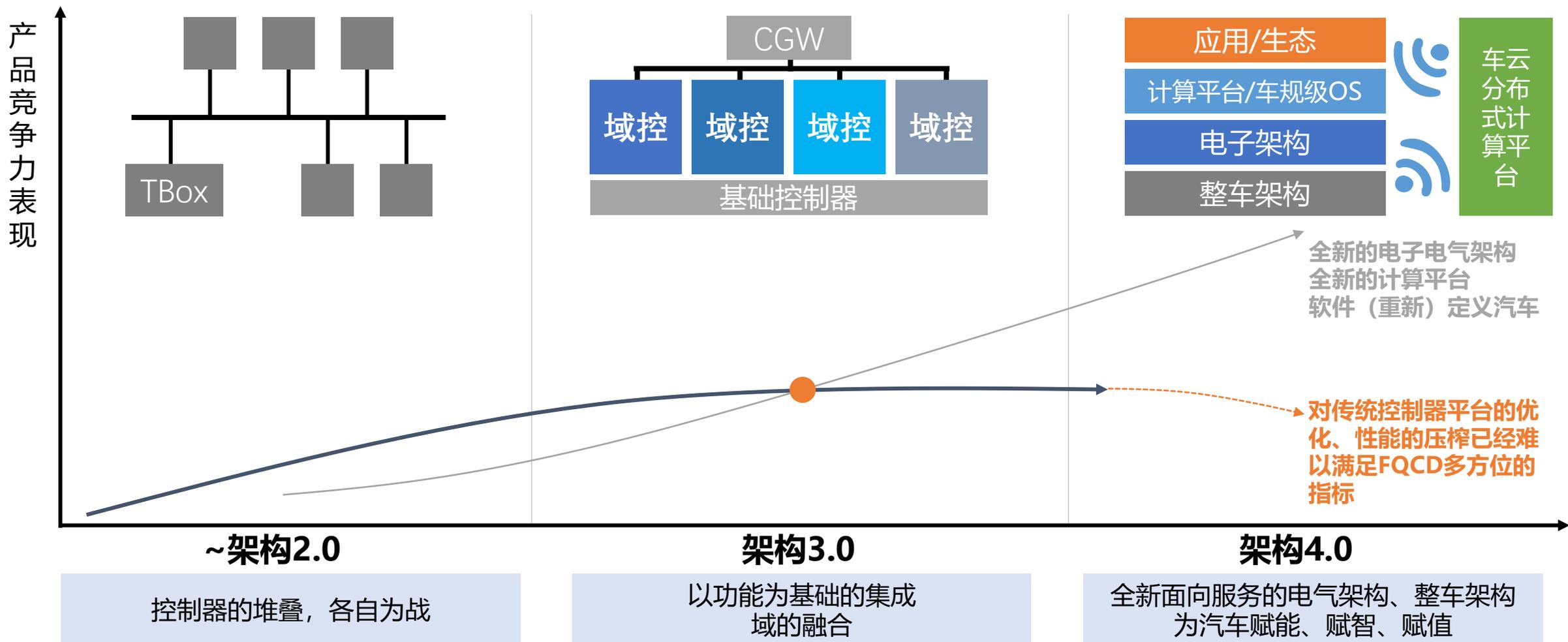
在软件规模越来越大的同时，其在汽车的能力方面所起的作用也在逐渐变化

- 从功能到性能，依然聚焦于将传统的“车”变得更好，为汽车**赋能**；
- 从性能到智能，一方面智能驾驶逐步取代“人”操作，为汽车**赋智**；另一方面，依托于车联网与智能生态，为汽车提供更多区别于“车”本身的附加功能，提供更安全、舒适的驾乘体验，为汽车**赋值**。

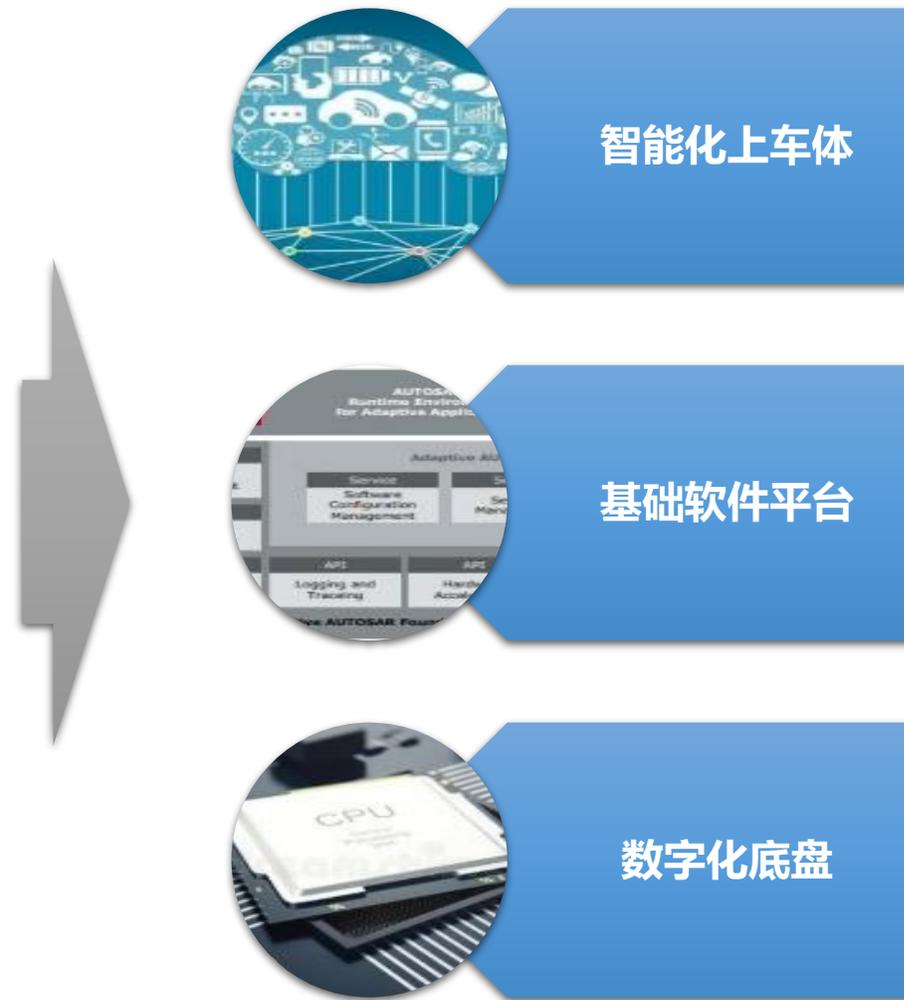
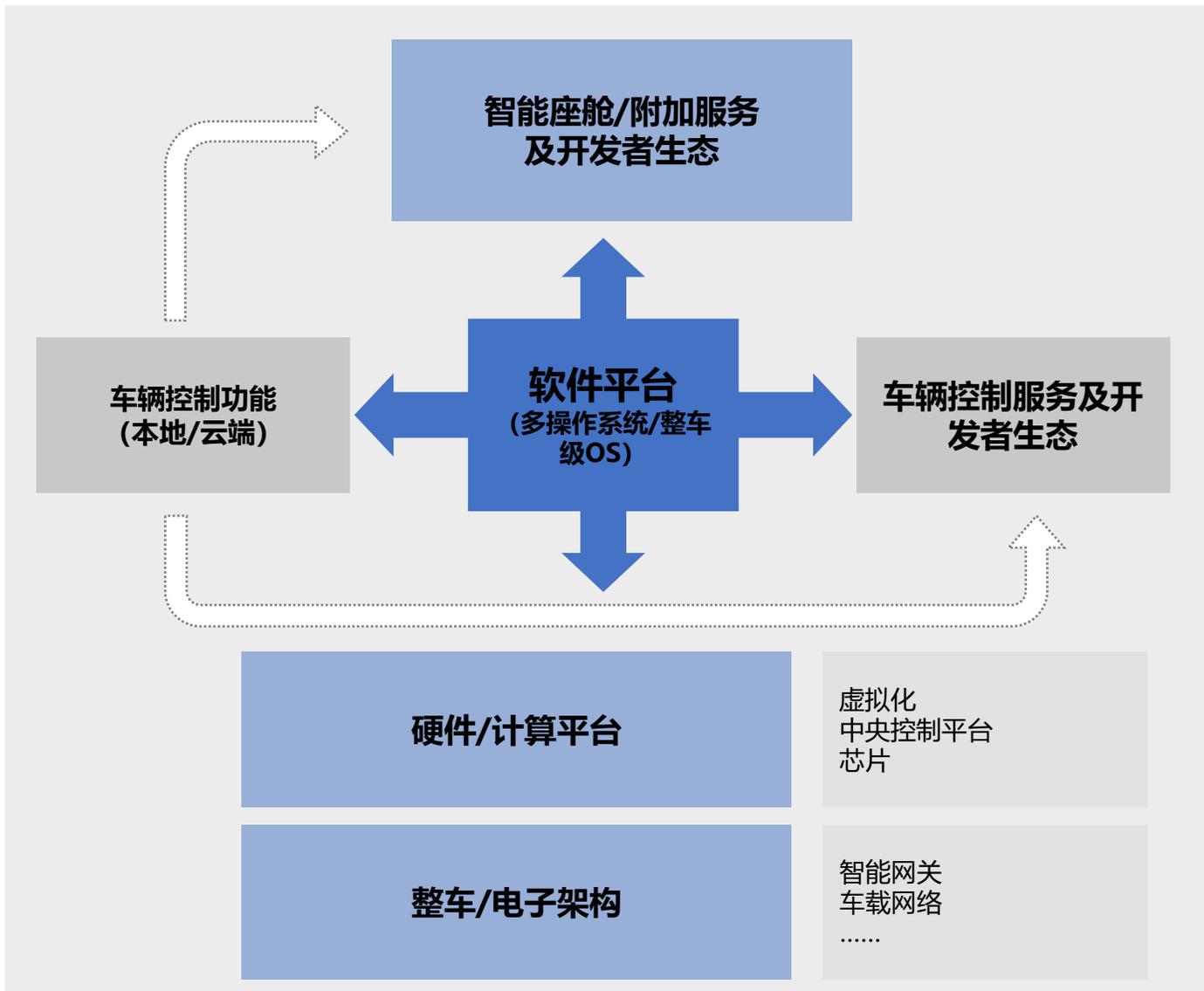


一. 发展趋势-如何定义软件

软件并非独立存在，其载体决定了它的开发模式及存在形式，而电子电气架构则决定了软件载体的存在形式。



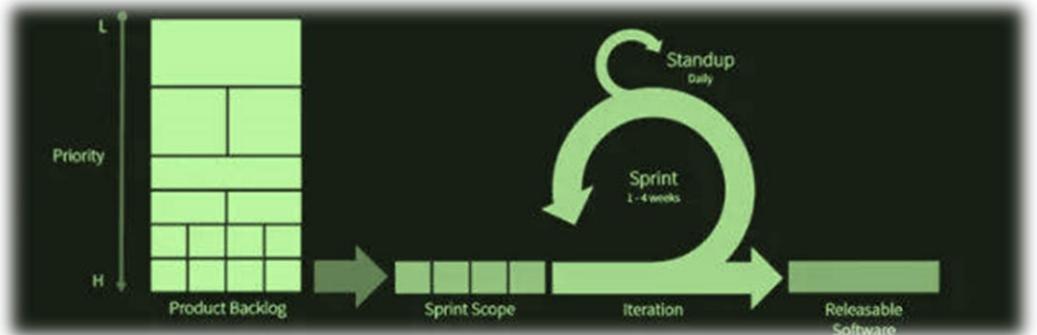
一. 发展趋势-如何支撑新一代架构



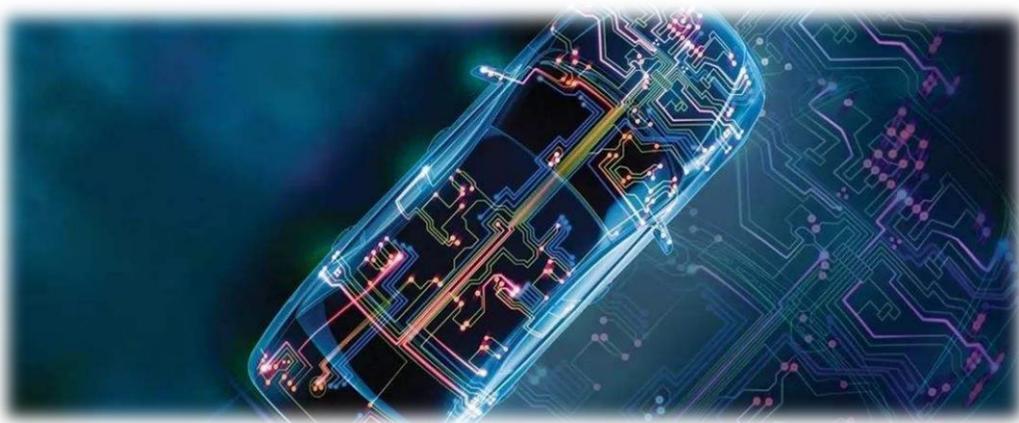
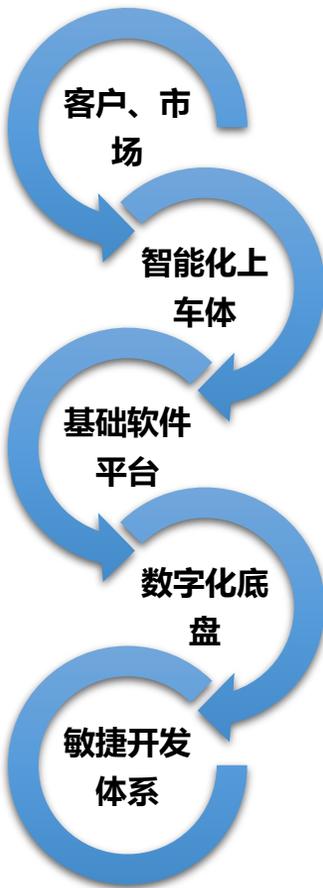
一. 发展趋势-如何支撑新一代架构



思变 创新 落地



- **智能化上车体** 提升产品附加值、满足市场需求
- **基础软件平台** 支撑软硬件解耦的新模式
- **数字化底盘** 定义新一代汽车
- **敏捷开发体系** 实现功能增量开发、快速迭代

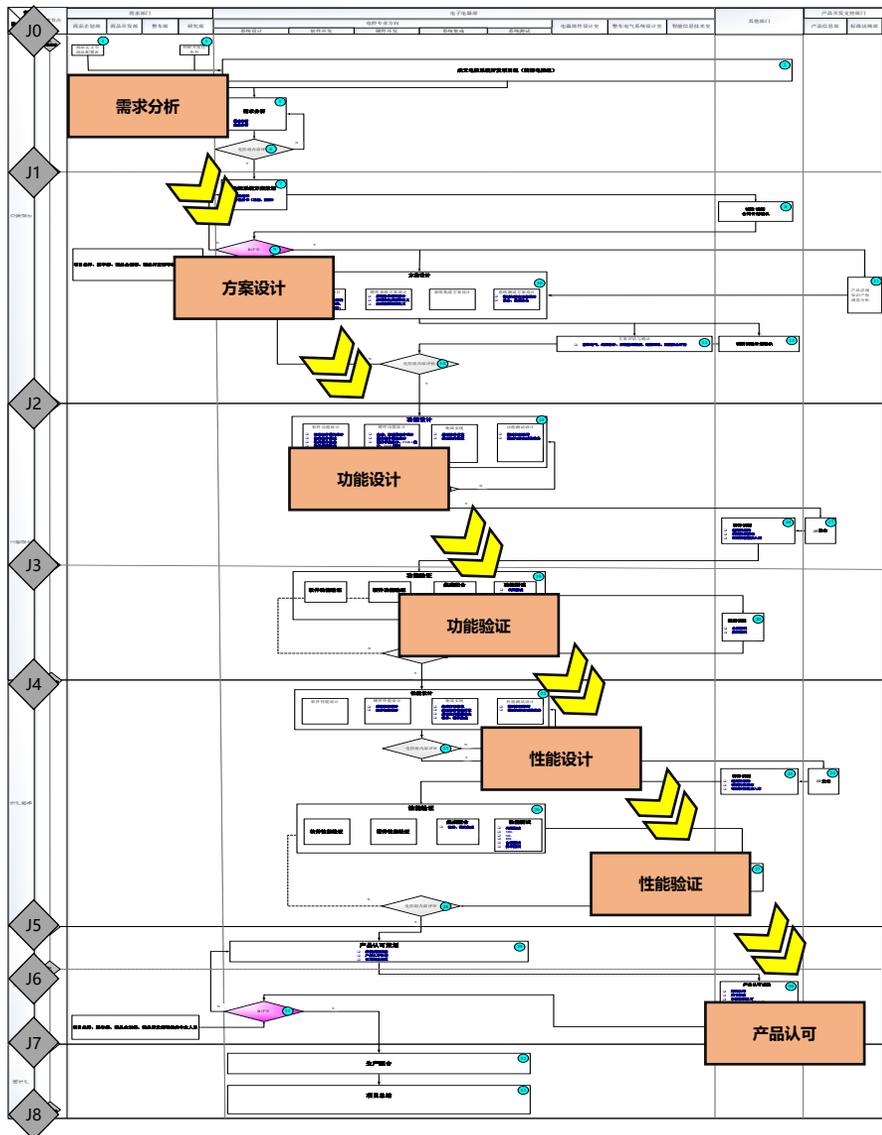




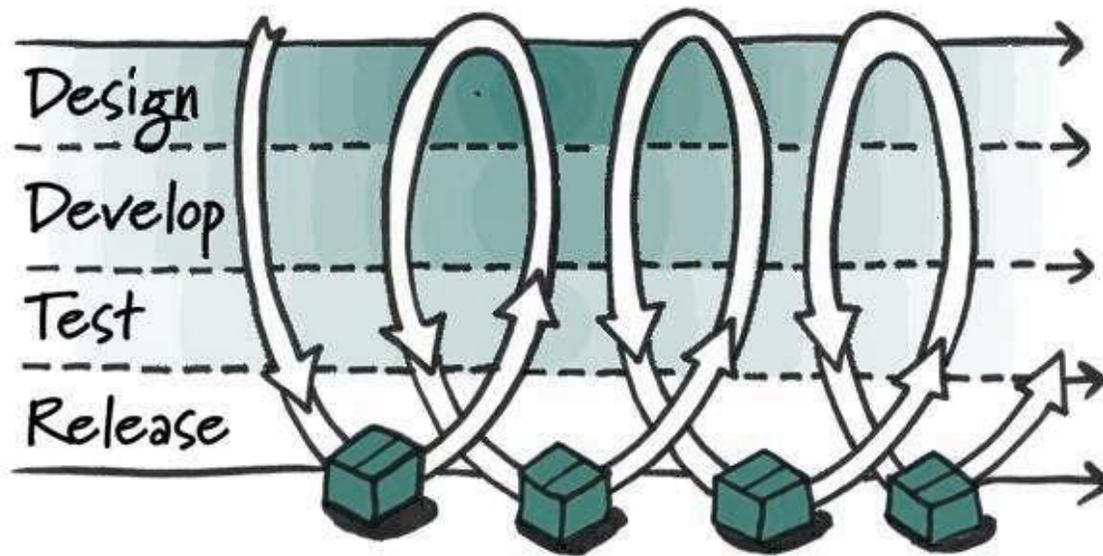
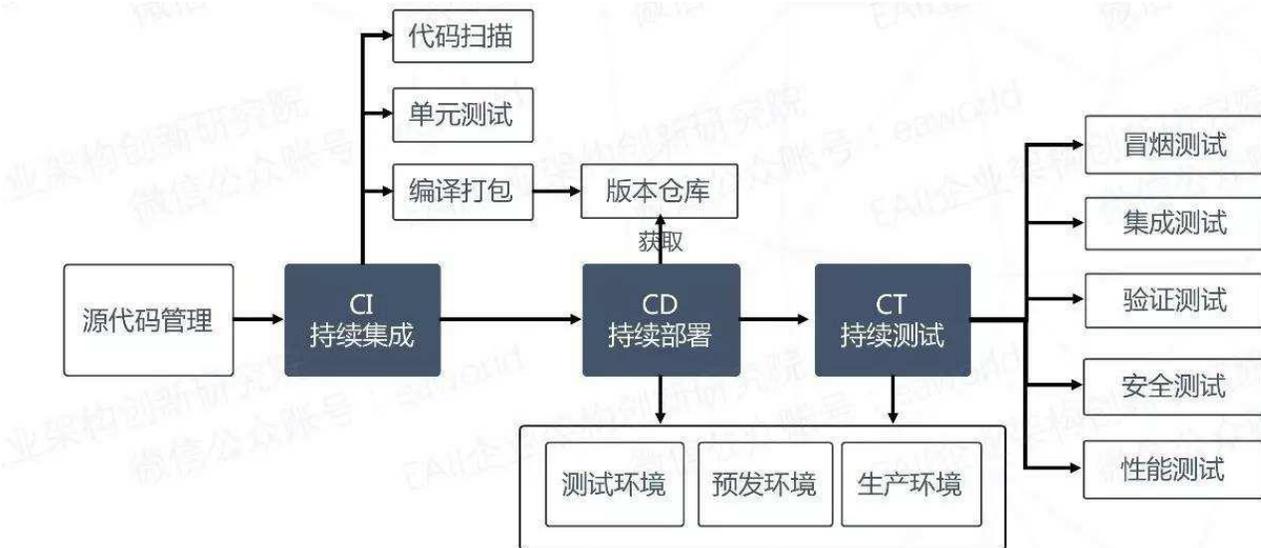
目录

1. 发张趋势
2. 技术路径

■ 跟随传统整车开发的软件开发模式



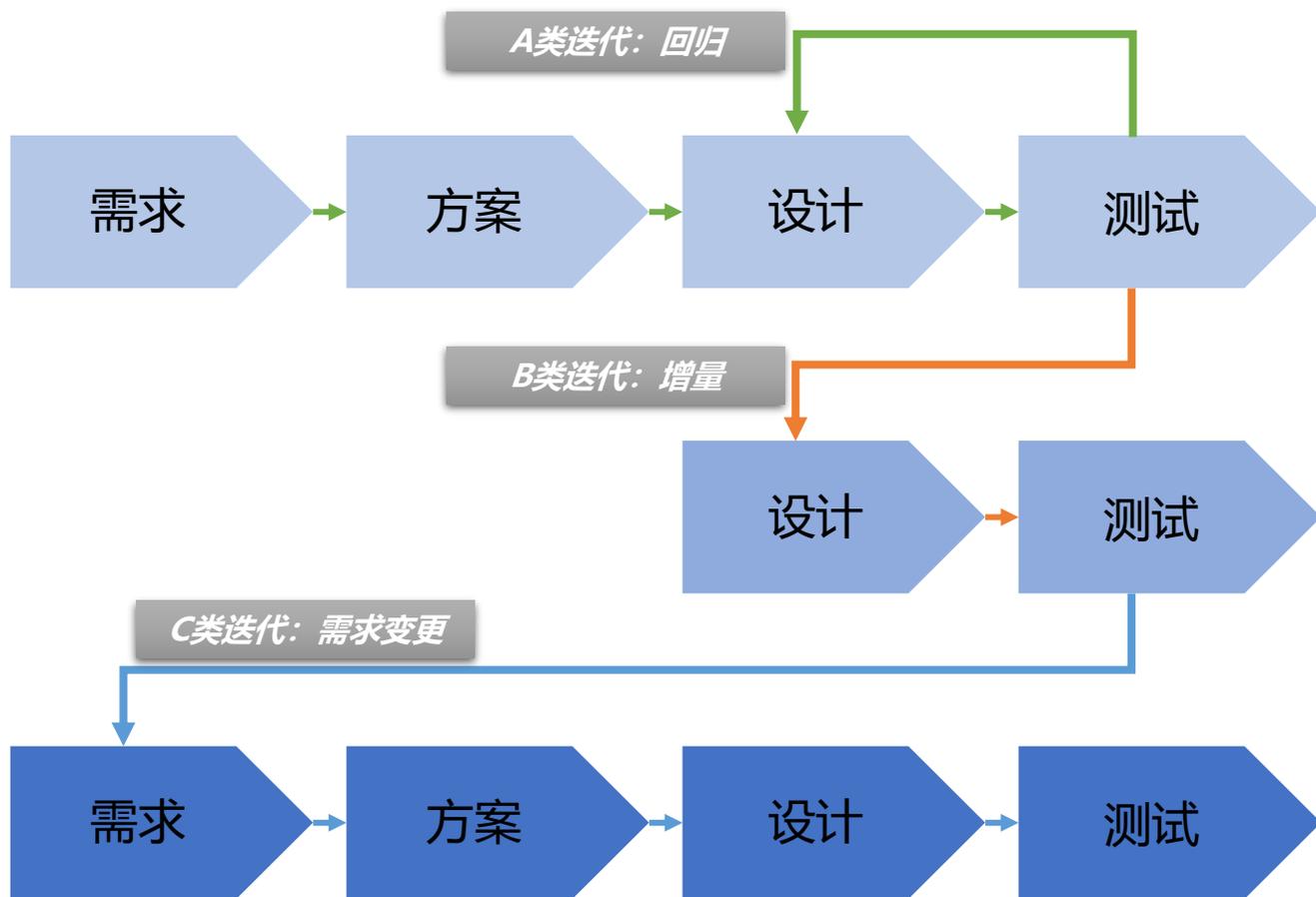
■ 敏捷软件开发模式



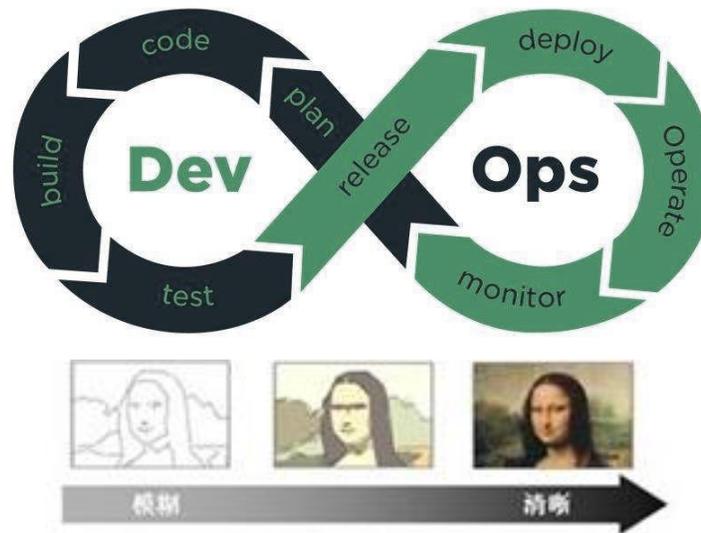
二. 技术路径-软件迭代



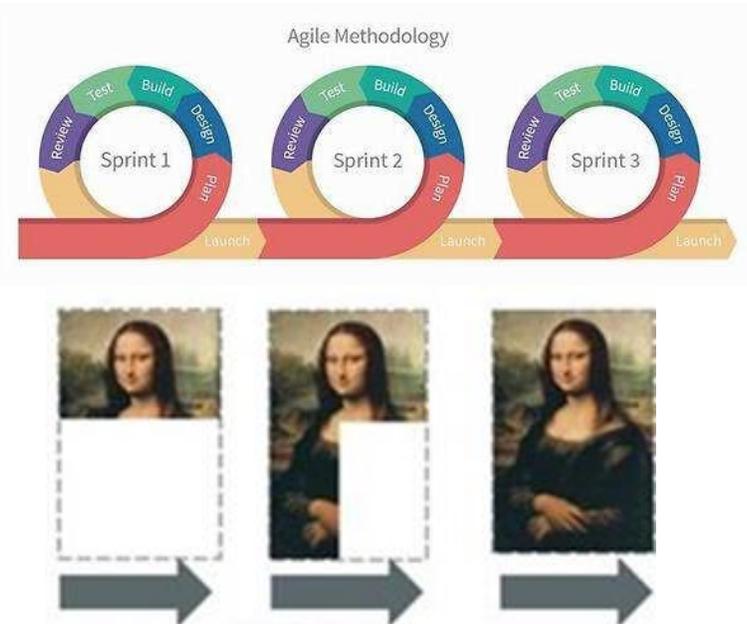
思变 创新 落地



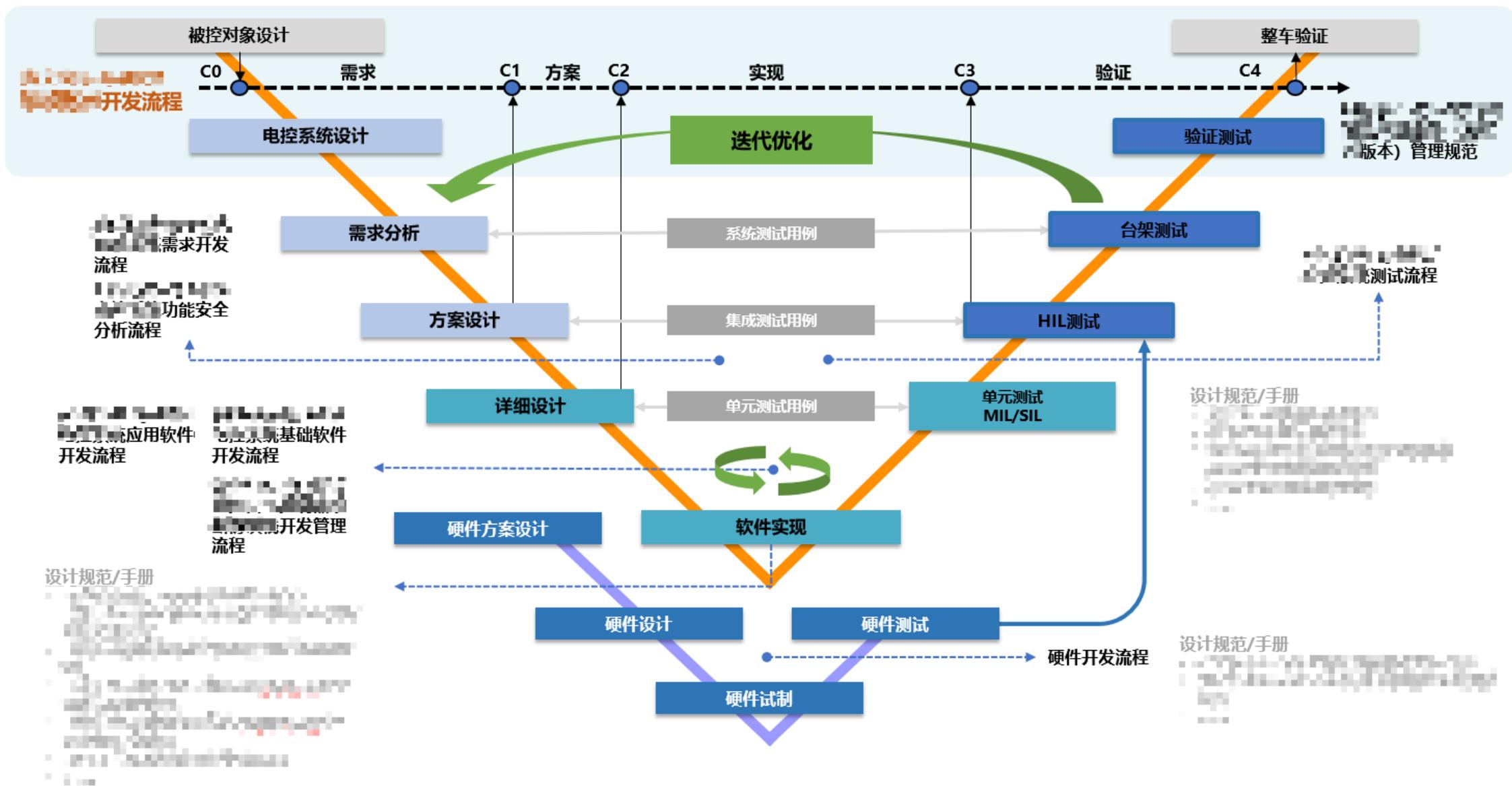
回归:
反复求精



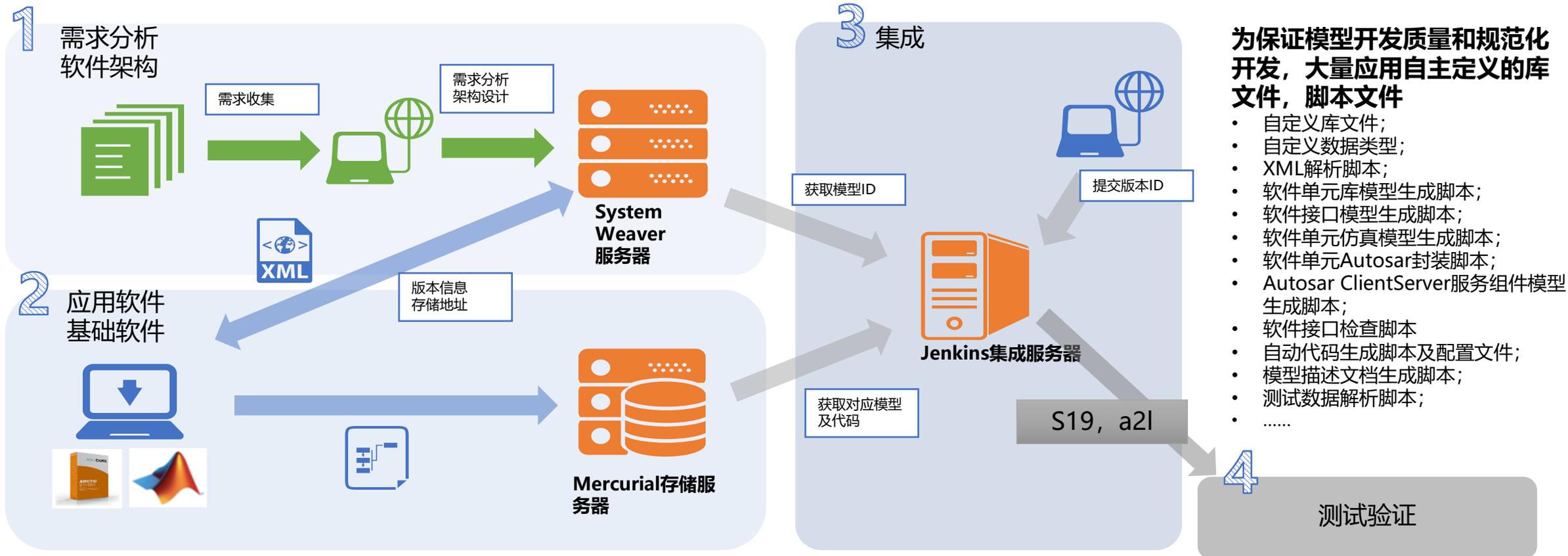
增量:
逐块构建



二. 技术路径-开发流程



二. 技术路径-与流程相匹配的工具链

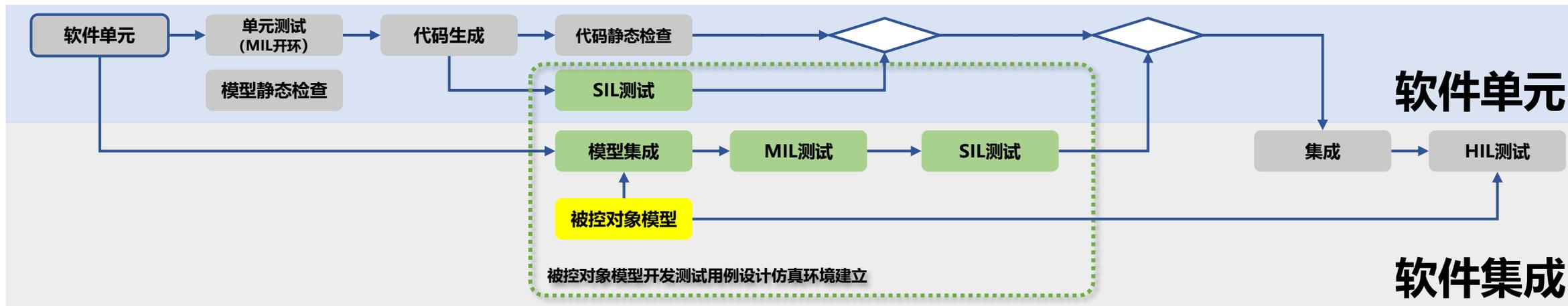


为保证模型开发质量和规范化开发，大量应用自主定义的库文件，脚本文件

- 自定义库文件；
- 自定义数据类型；
- XML解析脚本；
- 软件单元库模型生成脚本；
- 软件接口模型生成脚本；
- 软件单元仿真模型生成脚本；
- 软件单元Autosar封装脚本；
- Autosar ClientServer服务组件模型生成脚本；
- 软件接口检查脚本
- 自动代码生成脚本及配置文件；
- 模型描述文档生成脚本；
- 测试数据解析脚本；
-

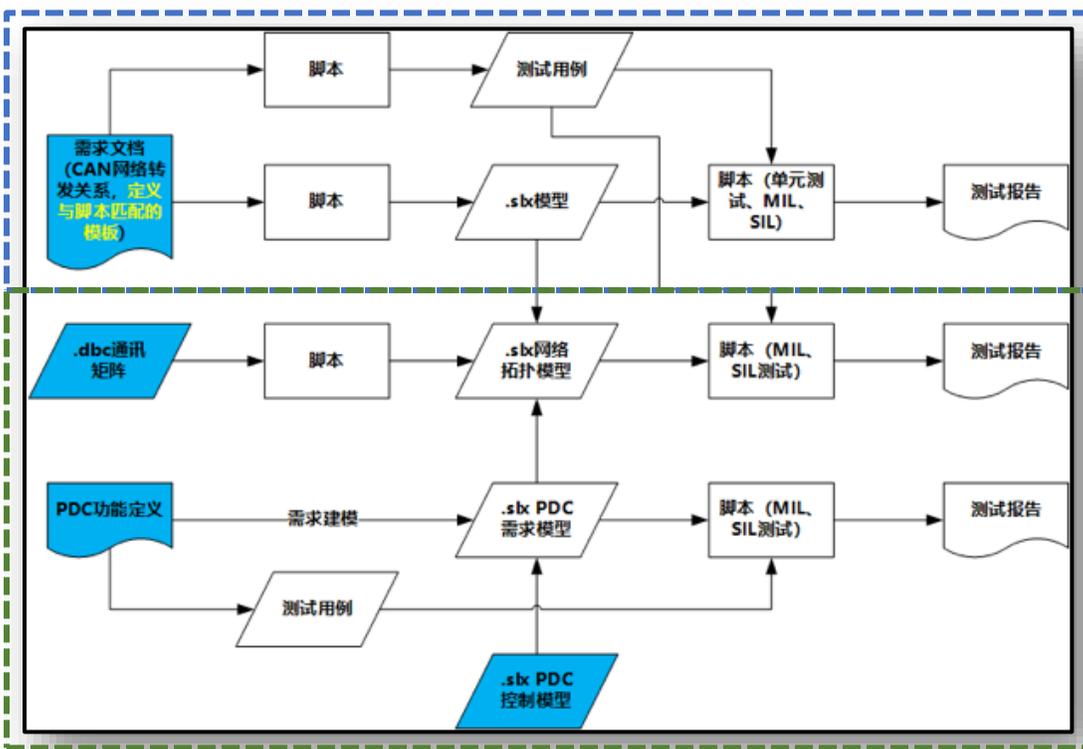


二. 技术路径-仿真测试



	整车需求	单元测试	MIL	SIL	HIL
测试用例	整车测试用例	功能测试用例 功能分解 设计细化	功能测试用例 整合沿用	功能测试用例 沿用	功能测试用例 沿用
测试对象	---	软件单元模型	软件单元集成 被控对象模型	自动生成的代码	包含软件、硬件的完整控制器
测试目的	---	软件单元实现的正确性	软件架构、模型结构等的正确性	代码生成、数据类型等的正确性	软件、硬件设计等的正确性
测试环境		MATLAB\Simulink等仿真测试软件	MATLAB\Simulink、 MATLAB\Targetlink、 TestWeaver等仿真测试软件	MATLAB\Simulink、 MATLAB\Targetlink、 TestWeaver等仿真测试软件	HIL台架（硬件设备）
控制器硬件	---	无	无	无	完整的控制器
被控对象硬件	---	无	无	无	部分被控对象零件

二. 技术路径-需求仿真



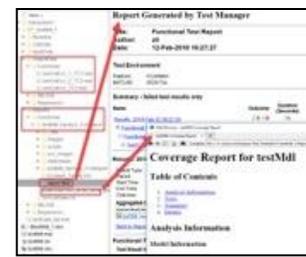
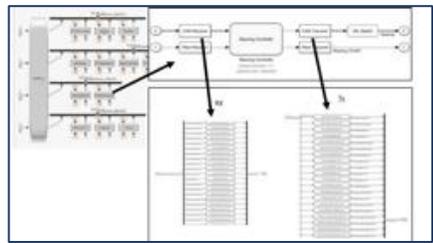
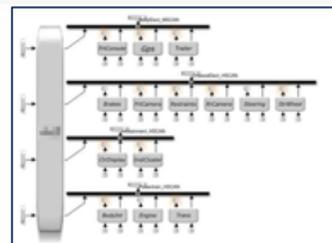
以传统软件MIL/SIL/HIL测试为基础，完善需求建模，进行模拟整车环境下的控制器需求<>功能仿真测试。



软件模块仿真 (验证软件内部算法)

Unit Test summary:	
1	Unit Test coverage: 88.20%
2	Test Case: PASSED
3	Test Stat: PASSED
4	Test run date: 16-Apr-18
5	IOCTest: PASSED
6	PumpTest: PASSED
7	PumpTestUsingRelativePres: PASSED
8	SensorFaultAction: PASSED

整车需求仿真
(验证软件外部需求及交互)



通讯/功能定义
电子架构SSTS

整车网络模型
电子架构车型应用仿真

数据交互建模

自动化测试

MATLAB EXPO

2021

Thank you

